

KONTAKTUTVALGET FOR VASSDRAGSREGULERINGER,  
UNIVERSITETET I OSLO



---

Terje Sandlund &  
Gunnar Halvorsen

HYDROGRAFI OG  
EVERTEBRATER I ELVER  
OG VANN I KYNNA -  
VASSDRAGET,  
HEDMARK, 1978



## REGISTRERING AV VERNEVERDIER I DE 10-ÅRS VERNEDE VASSDRAG

Stortinget behandlet i april 1973 verneplan for vassdrag. Ved behandlingen ble vassdragene delt i følgende grupper:

- 1) Varig vernede vassdrag
- 2) Vassdrag med vern foreløpig fram til 1983
- 3) Vassdrag som kan konsesjonsbehandles

For en del vassdrag utsatte Stortinget behandlingen i påvente av nærmere forslag fra Regjeringen. Stortinget tok stilling til disse vassdrag i november 1980 og plasserte dem i forannevnte grupper. For gruppe 2 ble verneperioden forlenget fram til 1985.

Det er forutsetningen at både verneverdien og utbyggingsverdiene i vassdragene i gruppe 2 skal utredes nærmere før det tas endelig stilling til vernespørsmålet.

Miljøverndepartementet har påtatt seg ansvaret for å klarlegge følgende verneinteresser:

- Resipientinteressene
- Naturvitenskapelige interesser
- Kulturvitenskapelige interesser
- Viltinteressene
- Fiskeinteressene
- Friluftslivsinteressene

Miljøverndepartementet oppnevnte 24. september 1976 "Styringsgruppen for det naturvitenskapelige undersøkelsesarbeidet i de 10-års vernede vassdrag" til å stå for arbeidet med å klarlegge naturvitenskapelige interesser. Styringsgruppen består av en representant fra hvert av landets universitet samt en representant fra Norges Landbrukshøgskole, videre har Sperstad-utvalget og Miljøverndepartementet en representant hver i gruppen.

Denne rapport er avgitt til Miljøverndepartementet som et ledd i arbeidet med å klarlegge de naturvitenskapelige interesser. Rapporten er begrenset til å omfatte registreringa av natur-verdier i tilknytning til 10-års vernede vassdrag. Rapporten omfatter ingen vurdering av verneverdiene, og heller ikke av den skade som måtte oppstå ved eventuell kraftutbygging.

En er kjent med at noen kraftselskaper tar sikte på innen 1985 å ha ferdig søknad om utbygging av vassdrag innenfor gruppe 2, i tilfelle av at Stortinget skulle treffe vedtak om konsesjonsbehandling for disse vassdrag.

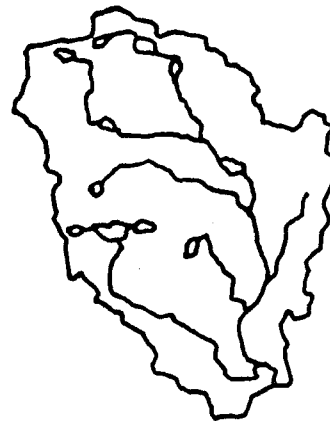
Denne rapport tilfredsstiller ikke de krav vassdragslovgivningen stiller til søknader om kraftutbygging. Den kan derfor ikke nyttes som selvstendig grunnlag for vurdering av skader/ulempes ved kraftutbygging.

Miljøverndepartementet

Oslo, 18.12.1980



ONTAKTUTVALGET FOR VASSDRAGSREGULERINGER  
NIVERSITETET I OSLO  
OSTBOKS 1066  
LINDERN  
SLO 3



---

TERJE SANDLUND &  
GUNNAR HALVORSEN

HYDROGRAFI OG EVERTEBRATER  
I ELVER OG VANN I KYNNA-  
VASSDRAGET, HEDMARK, 1978

## INNHOOLD

|                                               | Side |
|-----------------------------------------------|------|
| I. Innledning .....                           | 1    |
| II. Områdebeskrivelse .....                   | 3    |
| III. Materiale og metoder .....               | 7    |
| 1. Kjemiske og fysiske prøver .....           | 7    |
| 2. Biologiske prøver .....                    | 8    |
| IV. Beskrivelse av lokalitetene .....         | 9    |
| 1. Rennende vann .....                        | 9    |
| 2. Stillestående vann .....                   | 13   |
| V. Resultater og diskusjon .....              | 19   |
| 1. Hydrografi .....                           | 19   |
| 1.1. Temperatur .....                         | 19   |
| 1.2. Siktedyp, innsjøfarge og vannfarge ..... | 19   |
| 1.3. Oksygen .....                            | 22   |
| 1.4. Surhetsgrad (pH) .....                   | 22   |
| 1.5. Ledningsevne ( $\sigma_{18}$ ) .....     | 23   |
| 1.6. Oppløste salter .....                    | 23   |
| 1.7. Generell diskusjon .....                 | 25   |
| 2. Bunndyr i rennende vann .....              | 31   |
| 2.1. Steinfluer ( <i>Plecoptera</i> ) .....   | 34   |
| 2.2. Døgnfluer ( <i>Ephemeroptera</i> ) ..... | 36   |
| 2.3. Vårfluer ( <i>Trichoptera</i> ) .....    | 37   |
| 2.4. Andre grupper .....                      | 38   |
| 3. Profundale bunndyr .....                   | 39   |
| 4. Littorale bunndyr .....                    | 41   |
| 4.1. Steinfluer ( <i>Plecoptera</i> ) .....   | 45   |
| 4.2. Døgnfluer ( <i>Ephemeroptera</i> ) ..... | 45   |
| 4.3. Vårfluer ( <i>Trichoptera</i> ) .....    | 47   |
| 4.4. Andre grupper .....                      | 47   |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 5. Krepsdyr ( <i>Crustacea</i> ) .....                      | 48 |
| 5.1. Registrerte arter .....                                | 48 |
| 5.2. Planktoniske krepsdyr (Cladocera og<br>Copepoda) ..... | 51 |
| 5.2.1. Samfunnenes artssammensetning<br>og struktur .....   | 51 |
| 5.2.2. Tetthetsforhold .....                                | 58 |
| 5.2.3. Reproduksjon og utvikling .....                      | 60 |
| 5.3. Littorale krepsdyr (Cladocera og Copepoda).            | 64 |
| 6. Planktoniske hjuldyr (Rotatoria) .....                   | 69 |
| VI. Generell diskusjon .....                                | 70 |
| VII. Sammendrag .....                                       | 72 |
| VIII. Litteratur .....                                      | 75 |

## I. INNLEDNING

Kynnavassdraget tilhører de 10-års vernede vassdrag (NOU 1976:15). Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo, er gitt i oppdrag å utrede de naturfaglige verdier innenfor nedbørfeltet. Utredningen omfatter flere delprosjekter, blant annet ferskvannsbiologiske undersøkelser i elver og innsjøer. Undersøkelsene er standardisert for lettere å kunne foreta en sammenligning mellom vassdragene.

Det er tidligere ikke foretatt ferskvannsbiologiske undersøkelser i vassdraget, men enkelte kjemiske data er samlet inn av NIVA (Holtan 1973) og av "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" (SNSF) som har hatt målestasjoner i Nordre og Søndre Fløgen (Wright et al. 1977). Det foreligger også noen upubliserte fysisk-kjemiske data fra 1975 ved Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer.

Nordseth (1975, 1980) har gitt en kvartærgeologisk beskrivelse av vassdraget. Botanisk er området beskrevet av Skattum (1977a) og Moss (in prep.), mens fugle- og pattedyrfaunaen er behandlet av Skattum (1977b) og Bekken (1979).

Denne rapporten er grunnlagt på materiale samlet inn i løpet av to feltperioder, en uke i mai og en i juli 1978. Undersøkelsen omfatter hydrografi og fauna i rennende og stillestående vann.

Feltarbeidet er utført av Terje Sandlund, assistert av Vera Sandlund i mai og Jon Mørstad i juli. Begge takkes for effektivt og godt arbeid. I forbindelse med feltarbeidet var også Per Åge Risberg, Elverum, til god hjelp. Kjemiske analyser er utført av ingeniør Eva Brorson, Limnologisk institutt, Universitetet i Oslo.

Materialet av dyreplankton og littorale krepsdyr er bestemt og talt opp av Kari Synnes, Zoologisk institutt, Universitetet i Oslo, mens materialet forøvrig er bearbeidet av Terje Sandlund. Gösta Kjellberg, NIVA, Hamar, har bidratt med råd og vink. Samtlige takkes for god hjelp.

Vi vil også takke Leif Lien og Kari S. Halvorsen for rentegning av figurene, og Tove Nordseth for maskinskrivingen.

## II. OMRÅDEBESKRIVELSE

Kynnavassdraget ligger øst for Glomma (Fig. 1) i kommunene Elverum, Våler og Åsnes i Hedmark fylke. "Kynna elv i Åsnes/Elverum Hd, Hedm. Elva lagar fleire sjøar og navnet er truleg ei avleiing til tjørn" (Sandnes og Stemshaug 1976).

Vassdragets nedbørfelt er  $341 \text{ km}^2$  (Nordseth 1975), og strekker seg i retning NV-SØ fra Kynnas kildeområder sør for Bergersjøen i Elverum, til utløpet i Flisa i Åsnes. De viktigste sideelvene til Kynna er Storbekken, Silkåa, Bølåa og Gjerda fra øst, og Fløgåa fra vest. Nedbørfeltets høyeste punkt er Høgknøsen, 705 m o.h., i nordøst, mens utløpet i Flisa ligger 216 m o.h. 70% av arealet ligger mellom 300 og 500 m o.h. (Nordseth 1975).

De største sjøene i vassdraget er Nordre og Søndre Fløgen, Nordre og Søndre Bølsjøen, Moldbergsjøen og Gjerdsjøen. Hovedelva Kynna danner en lang rekke av større og mindre sjøer fra Kynnsjøen (292 m o.h.) til Sævsjøen (289 m o.h.). På denne strekningen har Kynna et meanderende elveløp, og dalbunnen langs elva er preget av kroksjøer, myr- og sumpområder. Vassdraget har her bl.a. en bestand av bever.

Kynnas nedbørfelt består av fattige bergarter og ligger i sin helhet innenfor det sørøst-norske grunnfjellsområdet. Gneis er dominerende bergart (Nordseth 1975). I de høyere partiene finnes det en rekke avlange intrusjonsmasser av mer basisk hyperit.

Strøkretningen i bergartene er ensartet NV-SØ, og Kynnas dalføre følger den samme retningen.



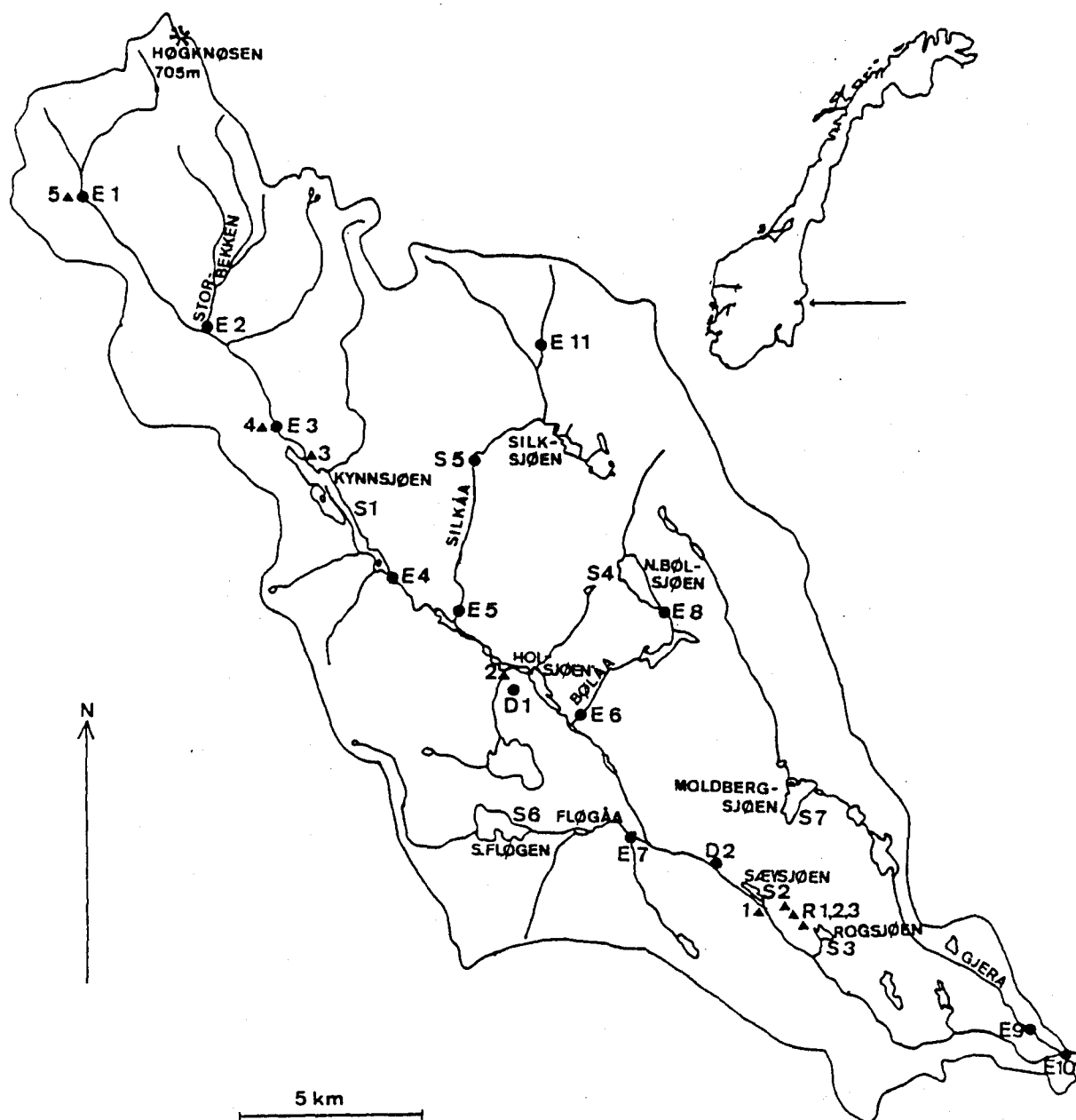


Fig. 1. Kynnavassdragets nedbørfelt med angivelse av prøve-stasjonene. E 1 - E 11 elvestasjoner, S 1 - S 7 innsjøer, D 1 og D 2 dammer. ▲ 1-5, R 1, 2, 3 Kontakt-utvalgets stasjoner 1975.

Nedbørfeltet har tildels betydelig løsmassedekning, med jorddybde over 70 cm over store deler av feltet (Låg 1961). I dalbunnen domineres løsmassene av glasifluvialt materiale, mens bunnmorenene dominerer i resten av feltet (Nordseth 1975). Løsmasseforekomstene, i form av eskere, terrasser og dødisgroper, bidrar sterkt til utformingen av innsjøbassengene.

Kynna karakteriseres som et typisk innlandsvassdrag, med lav vannføring om vinteren og en smelteflom om våren (april/mai). Middelvannføringa i Kynna ved utløpet i Flisa oppgis til ca.  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Månedlig vannføring i Kynna ved utløpet er teoretisk beregnet av Nordseth (1975) på grunnlag av nedbørforhold og avrenning i Flisa (Fig. 2).

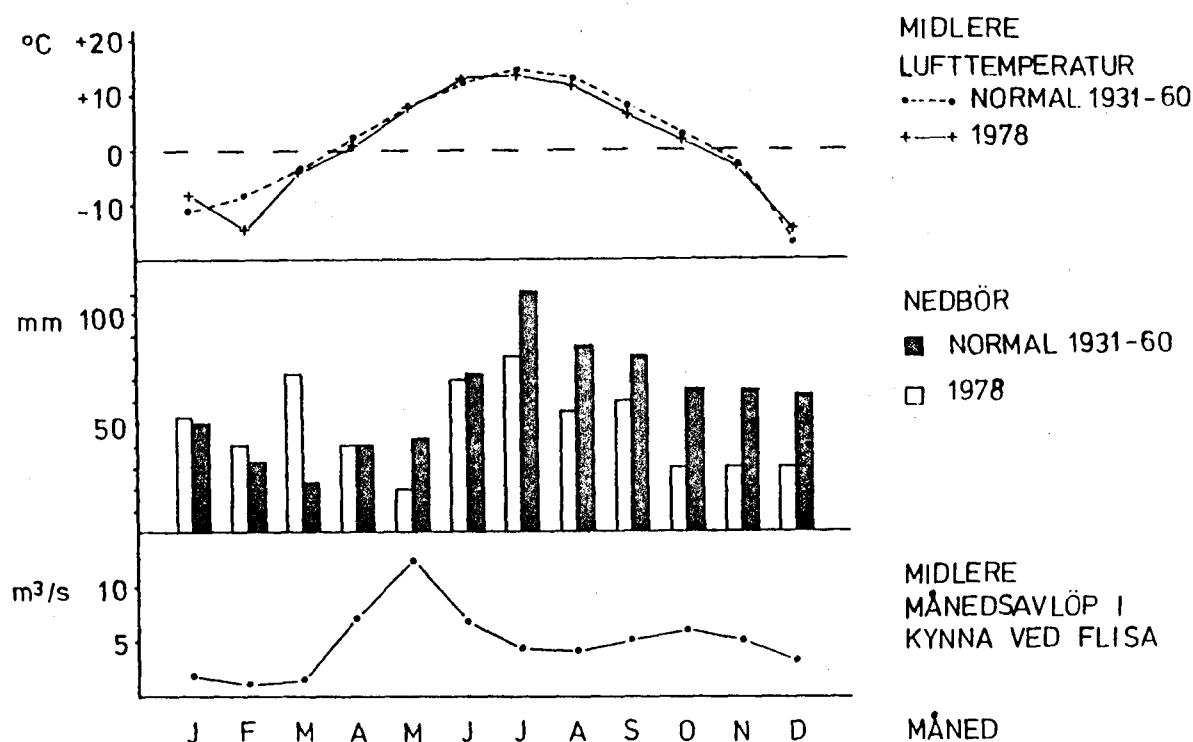


Fig. 2. Klimatiske forhold i Kynnaområdet og teoretisk midlere avrenning i Kynna ved Flisa (Nordseth 1975). Klimadata fra Norsk Meteorologisk institutts stasjon Haugedålshøgda.



Klimaet i området er preget av kalde vintre og varme somre (innlandsklima). Nedbør- og temperaturforholdene i 1978 ved nærmeste klimastasjon (Haugedalshøgda) er vist i fig. 2. Lufttemperaturene i 1978 var omtrent som normalen, mens det var mindre nedbør enn normalt fra og med mai og ut året.

Vegetasjonen innenfor nedbørfeltet må karakteriseres som typisk for de fattige skogsområdene i SØ-Hedmark (Skattum 1977a, Moss in prep.). Ca 50% av arealet er dekket av blåbærgranskog, mens 30-35% er dekket av lav- og lyngfuruskoger. Myrinnslaget er stort og dekker anslagsvis 15-20% av arealet. Nedbørsmyr og fattigmyr dominerer. Forekomsten av rikere vegetasjonssenheter forekommer kun spredt.

Kantvegetasjonen langs de meandrerende deler av Kynna er spesiell, med innslag av sumpgranskog, starrsumper og fuktenger. Innslaget av bjørk og gråor er også betydelig.

Både hovedvassdraget og sidevassdragene er sterkt preget av skogsdrift, og vassdraget har tidligere vært benyttet for tømmerfløtning. Nedbørfeltet er ellers lite kulturpåvirket. Det finnes noe dyrket jord langs veien fra Sørskogbygda til Risberget, og ellers enkelte spredte gardsbruk. Langs hovedvassdraget er det noe hyttebebyggelse.

I Kynna finnes trolig følgende fiskearter; aure, abbor, mort, gullbust, laue, lake, gjedde og steinsmett. Forekomsten av artene i de enkelte sjøer og deler av vassdraget er ikke kjent.

### III. MATERIALE OG METODER

Feltarbeidet til undersøkelsen foregikk i tiden 24.-28. mai og 24.-27. juli 1978. I alt er det innsamlet materiale fra 11 lokaliteter i rennende vann og fra 9 innsjøer, tjern og dammer. Prøvetagingsstasjonenes beliggenhet framgår av fig. 1, og deres kartreferanse (UTM) er vist i tabell 1.

#### 1. Kjemiske og fysiske prøver

På elvestasjonene ble temperaturen målt med håndtermometer (kvikksølv) til nærmeste  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Vannprøver ble fylt på plastflasker, mens alkalinitetsprøvene ble fylt på 100 ml. glassflasker med slepen kork. Det ble ansett unødvendig å måle oksygeninnholdet i elvevannet.

På innsjøstasjonene ble temperaturen målt med vendetermometer til nærmeste  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Vannprøver ble tatt med Blakar-henter (Blakar 1978). Alkalinitetsprøver og oksygenprøver ble overført til 100 ml glassflasker med slepen kork, og oksygenprøvene ble tilsatt Winkler-løsning (jfr. Bøyum 1975). Prøver til de andre kjemiske analysene ble fylt på plastflasker.

Oksygen- og alkalinitetsprøvene ble titrert i felt etter metoder beskrevet i Bøyum (1975). Ledningsevnen ( $\sigma_{18}$ ) ble målt med WTW/LF 56. pH og farge (mg/l Pt) ble målt med komparator. Resten av vannprøvene ble oppbevart mørkt og kjølig og senere analysert for Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn,  $\text{SO}_4$  og Cl. Kationene er analysert ved hjelp av Perkin-Elmer atomabsorpsjonsspektrofotometer, mens metodene for analysene av  $\text{SO}_4$  og Cl er beskrevet av Bøyum (1975).

## 2. Biologiske prøver

Prøver av bunnfaunaen i rennende vann og i strandsonen ble innsamlet ved hjelp av en trekantåv (30 x 20 x 20 cm), med maskevidde ca. 0,5 mm. Sparkemetoden (jfr. Frost et al. 1971) ble benyttet med ett minutts prøver. På elvestasjonene ble det tatt 3 parallelle prøver, mens det i strandsonen ble tatt 3 prøver i ulike substrattyper.

Bunnfaunaen på dypere vann er innsamlet ved hjelp av Ekman-grabb, med to parallelle prøver for hvert dyp. Bunnsubstratet ble filtrert gjennom en metallduk med maskevidde på ca. 0,5 mm.

Alle prøvene ble plukket i felt og oppbevart på 70% alkohol.

I strandsonen ble det tatt horisontale håvtrekk etter littorale krepsdyr. Håven hadde en diameter på 25 cm og maskevidde 90 µm. Håvtrekkene ble tatt over forskjellig substrat og vegetasjon. I de fri vannmasser ble det tatt to parallelle håvtrekk med samme type håv som i strandsonen. Håvtrekkene ble tatt på samme sted som de kjemiske prøvene, på det antatt dypeste sted. Prøvene ble fiksert med Lugol-løsning.

Bunndyrprøvene ble sortert, talt opp og bestemt under binokularlupe. Steinfluer, døgnfluer og snegl er bestemt til art, mens de andre organismegruppene er bestemt til orden eller familienivå.

Littorale krepsdyr og zooplanktonet er bestemt og opptelt med bruk av binokularlupe. For bestemmelse av de mindre artene har også mikroskop vært benyttet. De aller fleste prøvene er totalopptelt, men enkelte prøver med mye detritus eller med stort individantall er fraksjonert.



#### IV. BESKRIVELSE AV LOKALITETENE

Beliggenheten av de undersøkte lokaliteter framgår av fig. 1 og tabell 1.

##### 1. Rennende vann

Prøvetakingsstasjonene i rennende vann ble valgt for å dekke de fleste typer rennende vann i nedbørfeltet.

Stasjon E1, E2 og E11 (Fig. 3) må karakteriseres som bekker (elveløpet smalere enn ca. 10 m). Stasjon E3, E5, E6, E7 og E9 (Fig. 4) er større bekk eller å (bredde 10-20 m). Stasjon E4 og E8 er innsjøutløp, og E10 er større å eller elv.

En del av Kynna er karakterisert av meandrerende elveløp med sand- og mudderbunn. Det ble ikke tatt prøver i denne delen av elva.

Tabell 2 gir en kortfattet beskrivelse av elvestasjonene. Vannføring og strømhastighet er ikke målt. På grunn av snøsmeltingen var både vannføringen og strømhastighet større i mai enn i juli. Bekkene hadde størst fall, og dermed også største strømhastighet.

Bunnssubstratet bestod vesentlig av stein og blokker med en del finere materiale imellom. Det var overveiende lite detritus, og bare et par stasjoner kunne karakteriseres som rike på påvekstalger. Elvestasjonene var omgitt av løvtrevegetasjonen, med bjørk og selje som de dominerende artene. Høyere vannplanter ble registrert ved bare fire stasjoner (tabell 4, side 18). Ved stasjon E1 forekom det elvesnelle i en bakevje. Ved E8 var det tett vegetasjon av flaskestarr og elvesnelle i utløpet, like ovenfor stasjonen.

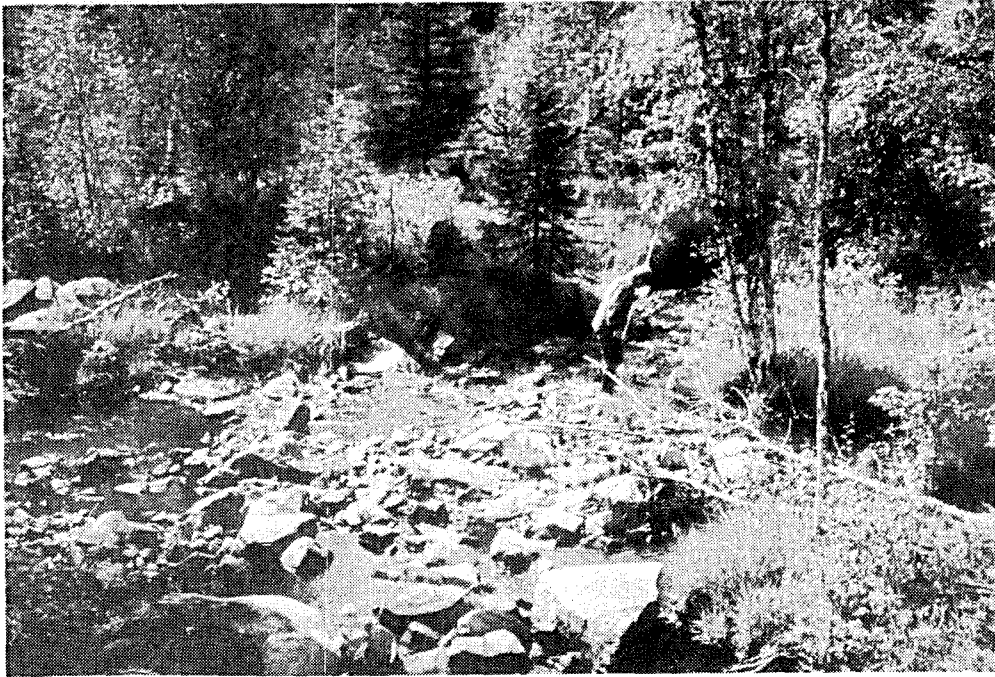


Fig. 3. Breibubekken (E 11) i juli 1978.

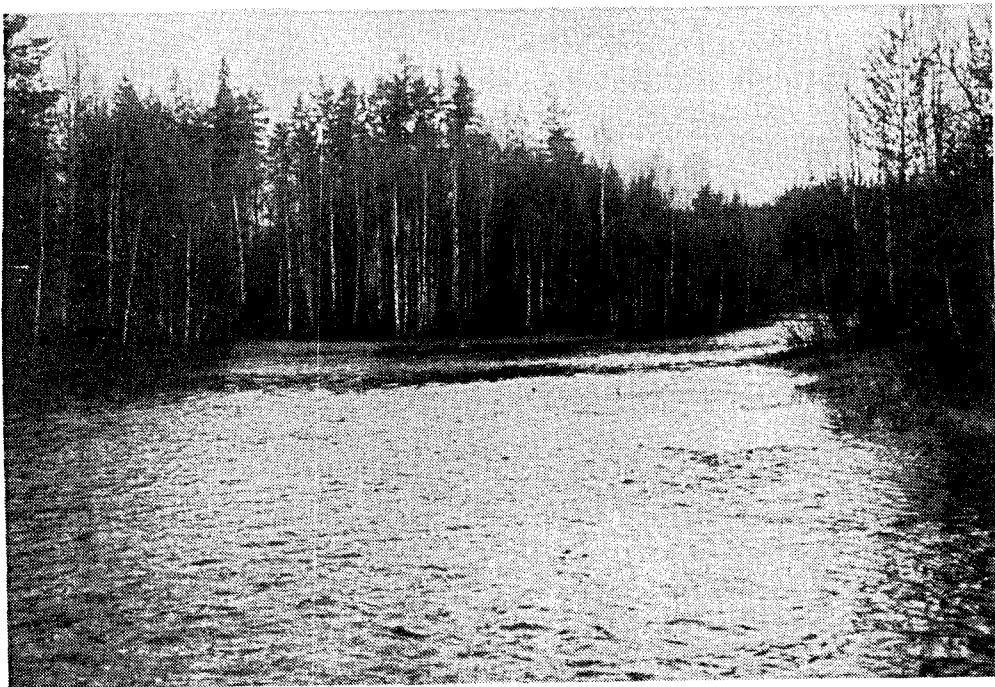


Fig. 4. Kynna (E 3) i mai 1978.

Tabell 1. UTM-referanse for undersøkte lokaliteter i Kynna-vassdraget 1978. Vassdragets nedbørfelt ligger innenfor følgende kartblad i M 711, 1:50 000: 2016 I Kynna, 2016 II Flisa, 2016 IV Elverum, 2116 III Finnskog og 2116 IV Halsjøen.

| Lokalitetsbetegnelse                 | UTM           |
|--------------------------------------|---------------|
| E1 Kynna ved vei nr. 207             | 32V PN 528607 |
| E2 Storbekken ved Kynna              | 32V PN 558574 |
| E3 Kynna nord for Kynnsjøen          | 32V PN 581543 |
| E4 Kynna ved utløpet av Renmyrsjøen  | 32V PN 616503 |
| E5 Silkåa ved Silkoset               | 33V UH 376489 |
| E6 Bøllåa ved Bølla                  | 33V UH 402466 |
| E7 Fløgåa ved Fløga                  | 33V UH 414429 |
| E8 Bøllåa ved utløpet av N. Bølsjøen | 33V UH 429486 |
| E9 Gjera                             | 33V UH 527362 |
| E10 Kynna, 500 m før utløp i Flisa   | 33V UH 533358 |
| E11 Breibubekken                     | 33V UH 402556 |
| D1 Dødisgrop ved Skarderudvika       | 33V UH 388472 |
| D2 Kroksjø ved Trolltjerna           | 33V UH 437417 |
| S1 Kynnsjøen                         | 32V PN 5953   |
| S2 Sævsjøen                          | 33V UH 4541   |
| S3 Rogsjøen                          | 33V UH 4740   |
| S4 Nordre Bølsjøen                   | 33V UH 4250   |
| S5 Kverndammen                       | 33V UH 3853   |
| S6 Søndre Fløgen                     | 33V UH 3843   |
| S7 Moldbergsjøen                     | 33V UH 4643   |

Tabell 2. Kort beskrivelse av elvestasjonene i Kynnavassdraget.

| Lok. nr.           | Høyde<br>m o.h. | Elveløpets<br>bredde, m | Dominerende bunnsstrat        | Detritus | Vannvegetasjon/påvekstalger                  | Strandvegetasjon                           |
|--------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Bekker</b>      |                 |                         |                               |          |                                              |                                            |
| E1                 | 330             | 5                       | Grus, stein <25 cm            | Mye      | Lite påvekstalger, elvesnelle                | Selje, elvesnelle                          |
| E2                 | 310             | 8                       | Mørk grus, stein <20 cm       | Lite     | Noe påvekstalger                             | Bjørk, selje                               |
| E11                | 420             | 3                       | Store steiner                 | Noe      | Diatomeer (mye)                              | Selje                                      |
| <b>Åer</b>         |                 |                         |                               |          |                                              |                                            |
| E3                 | 300             | 12                      | Grus, stein <20 cm            | Noe      | Noe påvekstalger, flaske-<br>starr, gulldusk | Bjørk                                      |
| E5                 | 390             | 15                      | Grus, stein, blokker <50 cm   | Lite     | Lite påvekstalger                            | Selje                                      |
| E6                 | 280             | 10                      | Grus, stein <15 cm            | Noe      | Lite påvekstalger                            | Selje                                      |
| E7                 | 300             | 15                      | Grus, stein, blokker <40 cm   | Noe      | Lite påvekstalger                            | Selje, rogn, or, hegg                      |
| E9                 | 240             | 10                      | Grus, stein <30 cm            | Lite     | Noe påvekstalger                             | Bjørk, selje                               |
| <b>Elver</b>       |                 |                         |                               |          |                                              |                                            |
| E10                | 220             | 30                      | Grus, steiner, blokker <50 cm | Lite     | Lite påvekstalger                            | Flaskestarr, blåtopp,<br>selje, or, bjørk  |
| <b>Innsjøutløp</b> |                 |                         |                               |          |                                              |                                            |
| E4                 | 290<br>390      | 15                      | Stein, blokker <40 cm         | Lite     | Mye påvekstalger                             | Selje, bjørk, flaske-<br>starr, elvesnelle |
| E8                 |                 | 5                       | Sand, grus, stein             | Lite     | Lite påvekstalger                            | Selje, or, bjørk                           |



## 2. Stillestående vann

Det foreligger materiale fra 9 lokaliteter, 6 større innsjøer, en oppdemmet elvelone, ett grytehullstjern (D1) og en kroksjø (D2). I fig. 5 er omrisset av lokalitetene gitt med angivelse av prøvestasjonene.

Tabell 3. Noen karakteristiske data for innsjølokalitetene.

| Lok. nr. | Navn            | Høyde m o.h. | Areal da | Største reg. dyp m | Nedbørfeltets areal, km <sup>2</sup> |
|----------|-----------------|--------------|----------|--------------------|--------------------------------------|
| S1       | Kynnsjøen       | 292          | 922      | 6                  | 70                                   |
| S2       | Sævsjøen        | 279          | 160      | 10                 | 4                                    |
| S3       | Rogsjøen        | 279          | 220      | 4                  | 2                                    |
| S4       | Nordre Bølsjøen | 388          | 582      | 9                  | 12                                   |
| S5       | Kverndammen     | 393          | 6        | 2                  | 29                                   |
| S6       | Søndre Fløgen   | 326          | 864      | 4,5                | 18                                   |
| S7       | Moldbergsjøen   | 319          | 483      | 14,5               | 31                                   |
| D1       | Grytehullstjern | 280          | 2        | 5                  | -                                    |
| D2       | Kroksjø         | 280          | 1        | 1                  | -                                    |

Kynnsjøen ligger i tilknytning til hovedvassdraget, og er en del av et større system av sjøer, avdelt av eskere og flytemyrer. Eneste større tilløp er Kynna, og sjøen går rett over i Svenkebekksjøen på minst to steder. Strendene består delvis av grus og sand, og delvis av torvmyr. Bunnmaterialet er typisk dy.

Sævsjøen ligger også i tilknytning til hovedvassdraget, men er avskilt fra dette ved en lang esker. Sjøen er ved lav vannføring i liten grad påvirket av Kynna, og den har sannsynligvis liten gjennomstrømning. Innslaget av myr i nedbørfeltet er relativt stort.

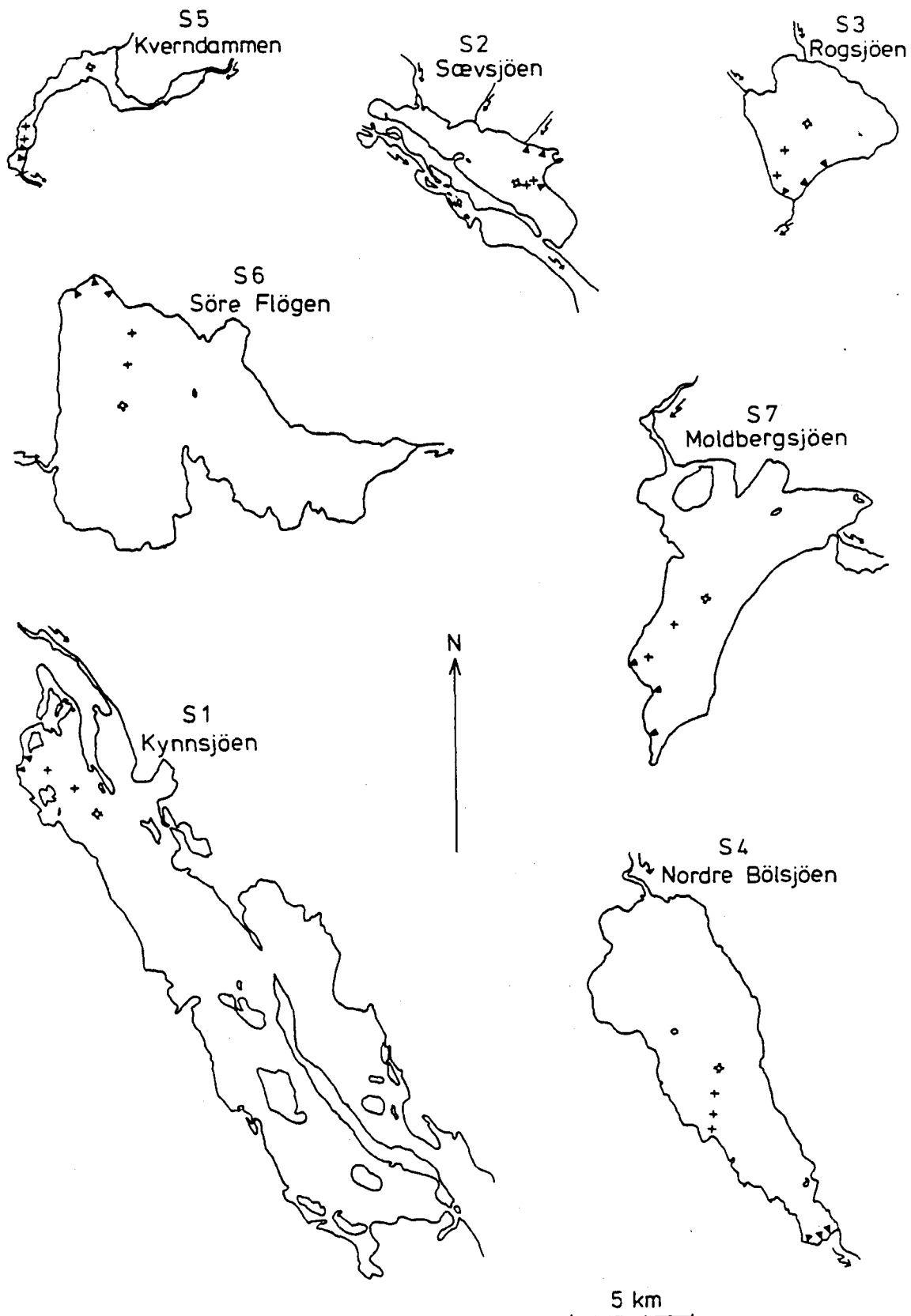


Fig. 5. Omrisset av de undersøkte vannene, med angivelse av prøvestasjonene for +: profundale bunndyr, ▼: littoralprøver og ✱: hydrografi, plankton og bunndyr.

Rogsjøen (Fig. 6) er en grunn fordypning i løsavsetningene, og strendene består vesentlig av sand. I nord er det innslag av torvmyr. Sjøen har sannsynligvis liten gjennomstrømmning, men er ganske vindeksponert.

Nordre Bølsjøen er det øverste vannet innenfor sidevassdraget Bøllåa, og har et relativt stort innslag av myr i nedbørfeltet. Strendene består dels av torvmyr og dels av steinstrender. Dette er den høyest beliggende av de undersøkte innsjøene.

Kverndammen er egentlig ei lone i sidevassdraget Silkåa, som er økt noe i størrelse ved at det er bygd en steindam. Den utgjør den nederste del av en lang rekke tjern og loner i Silkåa. Den er svært grunn og sterkt humuspåvirket. Strendene består av så og si bare torvmyrer. En må anta at gjennomstrømmningen er stor.

Søre Fløgen er den nest største lokaliteten som er undersøkt og ligger innenfor sidevassdraget Fløgåa. Sjøen er grunn, med 4,5 m som største registrerte dyp. Innslaget av myr i nedbørfeltet er relativt lite. Strendene består av stein og mudder med bare mindre områder med torvmyr.

Moldbergsjøen drenerer til Kynna gjennom Gjerda, og er omgitt av skog og mindre områder med myr. Innslaget av myr i nedbørfeltet er relativt stort. Dette er den dypeste av de undersøkte lokalitetene. Strendene består vesentlig av stein.

Lokalitet D1, tjern i dødisgrop, ligger i tilknytning til de store løsavsetningene i hovedvassdraget rett øst for nordenden av Holsjøen (Fig. 7). Den har hverken tilløp eller utløp, og er omgitt av myr på alle kanter. Tjernet er omtrent sirkelrundt, og er i forhold til arealet ganske dypt, 5 m.



Fig. 6. Rogsjøen (S 3) i mai 1978.



Fig. 7. Grytehullstjern (D 1) i mai 1978.

Lokalitet D2, kroksjø ved Trolltjerna, ligger nær Kynnas hovedløp, bare adskilt fra dette ved lave sandbanker. Den influeres derfor fra Kynna under flom. Den ligger i et myrlendt område, med strender av sand og mudder.

En liste over registrerte arter av vannplanter og helofytter er gitt i tabell 4. Denne lista er ikke fullstendig da vannvegetasjonen ikke er undersøkt i nevneverdig grad. Alle de registrerte artene er vanlige på Østlandet, med unntak av klovasshår. Dette er en vestlig art med relativt sparsom forekomst i de indre deler av Østlandet (A. Pedersen pers.medd.).



Tabell 4. Registrerte planter i eller i tilknytning til vann i Kynnavassdraget.

| NORSK NAVN       | LATINSK NAVN               | E1 | E3 | E8 | E10 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | D1 | D2 |
|------------------|----------------------------|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Stivt brasmegras | Isoetes lacustris          |    |    |    |     |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |
| Elvesnelle       | Equisetum fluviatile       | x  |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Flotgras         | Sparganium angustifolium   |    |    |    |     | x  | x  |    | x  | x  | x  |    |    |    |
| Rusttjønnaks     | Potamogeton alpinus        |    |    |    |     |    |    |    |    | x  |    |    | x  |    |
| Ubest. tjønnaks  | Potamogeton sp.            |    |    |    |     | x  | x  | x  |    | x  |    |    |    |    |
| Takrør           | Phragmites communis        |    |    |    |     | x  |    | x  |    |    | x  | x  |    |    |
| Sjøsivaks        | Scirpus lacustris          |    |    |    |     | x  |    | x  |    |    |    |    |    |    |
| Bjønnskjegg      | S. caespitosus             |    |    |    |     |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |
| Gulstarr         | Carex flava                |    |    |    |     | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Trådstarr        | C. lasiocarpa              |    |    |    |     | x  |    |    | x  |    |    |    |    |    |
| Beitestarr       | C. oedesi                  |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |
| Flaskestarr      | C. rostrata                |    | x  | x  | x   |    | x  | x  | x  |    | x  | x  | x  | x  |
| Trådsiv          | Juncus filiformis          |    |    |    |     | x  |    |    | x  |    |    |    |    |    |
| Krypsiv          | J. bulbosus                |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |
| Skogsiv          | J. alpinus                 |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |
| Duskull          | Eriophorum angustifolium   |    |    |    |     |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |
| Torvull          | E. vaginatum               |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |
| Gul nøkkerose    | Nuphar lutea               |    |    |    |     | x  | x  | x  | x  |    | x  | x  | x  |    |
| Hvit nøkkerose   | Nymphaea alba              |    |    |    |     |    | x  | x  | x  |    |    | x  |    |    |
| Evjesoleie       | Ranunculus reptans         |    | x  |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Myrhatt          | Comarum palustre           |    |    |    |     |    |    |    | x  |    | x  |    |    |    |
| Klovasshår       | Callitriche hamulata       |    |    |    |     |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |
| Smal soldogg     | Drosera anglica            |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |
| Tusenblad        | Myriophyllum alterniflorum |    |    |    |     |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |
| Gulldusk         | Lysimachia thyrsiflora     |    | x  |    |     |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |
| Bukkeblad        | Menyanthus trifoliata      |    |    |    |     | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Myrklegg         | Pedicularis palustris      |    |    |    |     |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |
| Gyttjeblererrot  | Utricularia intermedia     |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |
| Ubest. blærerot  | Utricularia sp.            |    |    |    |     |    |    | x  |    | x  |    | x  |    |    |
| Botnegras        | Lobelia dortmanna          |    |    |    |     |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    |

## V. RESULTATER OG DISKUSJON

### 1. Hydrografi

Resultatene av de fysisk-kjemiske målingene er gitt i tabell 5 og 6.

#### 1.1. *Temperatur*

Vanntemperaturen var høyere i juli enn i mai på alle stasjonene. Temperaturen i elvene er gjennomgående noe høyere enn temperaturen i overflaten av innsjøene.

Det var kun 4 av innsjøene som hadde typisk temperatursjiktning. Dette er de 3 dypeste innsjøene; Sævsjøen, Nordre Bølsjøen og Molbergssjøen, samt grytehullstjernet (D1). De andre var grunne og vindeksponerte og hadde omrøring hele sommeren.

#### 1.2. *Siktedyp, innsjøfarge og vannfarge*

Disse parametrene viser at de fleste lokalitetene er til dels sterkt humuspåvirket, og dette er i samsvar med det relativt store innslaget av myr i nedbørfeltene.

Humuspåvirkningen var minst på de fleste stasjonene i juli, noe som hadde sammenheng med redusert smeltevannspåvirkning og mindre vannføring i elvene.

Størst humuspåvirkning hadde stasjonene E5 og E11 og Kverndammen. De høyeste verdiene for vannfargen (mg/l Pt) ble imidlertid registrert i dyplagene av Sævsjøen og D2 i forbindelse med stagnerende forhold. Disse verdiene kan derfor delvis skyldes utfelling av jernhydroksyder.

Tabell 5. Fysisk-kjemiske data fra elvestasjonene i Kynnavassdraget.

| Lokalitet nr. | Dato | Temp.<br>°C | pH  | $\sigma_{18}$<br>$\mu\text{S}/\text{cm}$ | Alk.<br>meq | Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l | Na<br>mg/l | K<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Mn<br>mg/l | SO <sub>4</sub><br>mg/l | Cl<br>mg/l | Vannf.<br>mg Pt/l |
|---------------|------|-------------|-----|------------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-------------------------|------------|-------------------|
| E1            | Mai  | 10,5        | 5,7 | 19,5                                     | <0,17       | 3,00       | 0,90       | 1,05       | 0,43      | 0,10       | 0          | 7,74                    | 0,42       | 40                |
|               | Juli | 12,3        | 6,8 | 31,1                                     | -           | 5,62       | 1,00       | 1,78       | 0,49      | 0,41       | 0          | 7,78                    | 0,96       | 40                |
| E2            | Mai  | 9,2         | 5,9 | 22,3                                     | <0,10       | 3,60       | 1,01       | 1,26       | 0,54      | 0          | 0          | 8,42                    | 0,61       | 50                |
|               | Juli | 14,0        | 6,9 | 56,4                                     | -           | 11,28      | 1,33       | 2,71       | 1,10      | 0          | 0          | 10,78                   | 3,63       | 15                |
| E3            | Mai  | 7,2         | 5,6 | 21,3                                     | 0,20        | 3,60       | 1,64       | 1,17       | 0,42      | 0,15       | 0          | 8,48                    | 0,17       | 60                |
|               | Juli | 15,0        | 6,7 | 32,0                                     | -           | 5,57       | 0,89       | 1,92       | 0,63      | 0,60       | 0          | 7,74                    | 1,10       | 20                |
| E4            | Mai  | 9,3         | 5,6 | 19,9                                     | 0,17        | 3,20       | 0,98       | 1,10       | 0,54      | 0          | 0          | 8,41                    | 0,24       | 65                |
|               | Juli | 18,0        | 6,5 | 24,5                                     | -           | 3,74       | 0,66       | 1,43       | 0,54      | 0,24       | 0          | 7,48                    | 0,78       | 50                |
| E5            | Mai  | 13,0        | 5,0 | 13,6                                     | <0,15       | 1,90       | 0,88       | 0,86       | 0,36      | 0,38       | 0          | 6,34                    | 0          | 115               |
|               | Juli | 16,5        | 6,7 | 19,5                                     | -           | 2,68       | 0,69       | 1,57       | 0,46      | 1,40       | 0          | 6,36                    | 0,26       | 125               |
| E6            | Mai  | 12,3        | 5,6 | 15,2                                     | 0,12        | 2,40       | 1,08       | 1,03       | 0,33      | 0,11       | 0          | 6,79                    | 0          | 30                |
|               | Juli | 19,1        | 6,8 | 18,2                                     | -           | 2,76       | 0,64       | 1,24       | 0,41      | 0          | 0          | 5,72                    | 0,62       | 5                 |
| E7            | Mai  | 12,7        | 5,0 | 17,4                                     | <0,12       | 2,20       | 1,02       | 1,04       | 0,25      | 0,28       | 0,08       | 7,69                    | 0          | 70                |
|               | Juli | 15,1        | 6,1 | 17,2                                     | -           | 2,38       | 0,59       | 1,28       | 0,23      | 0,49       | 0          | 6,92                    | 0,38       | 60                |
| E8            | Mai  | 9,6         | 5,4 | 15,0                                     | <0,15       | 2,00       | 0,83       | 0,89       | 0,29      | 0,43       | 0          | 6,53                    | 0,19       | 60                |
|               | Juli | 16,1        | 6,1 | 14,8                                     | -           | 1,96       | 0,45       | 1,00       | 1,27      | 0,15       | 0          | 6,70                    | 0,41       | 20                |
| E9            | Mai  | 12,5        | 5,9 | 18,5                                     | <0,20       | 2,50       | 1,15       | 1,18       | 0,36      | 0,07       | 0          | 7,20                    | 0,49       | 40                |
|               | Juli | 15,7        | 6,7 | 19,6                                     | -           | 2,78       | 0,65       | 1,38       | 0,33      | 0,30       | 0          | 7,22                    | 0,47       | 10                |
| E10           | Mai  | 12,0        | 5,7 | 18,0                                     | 0,20        | 2,80       | 1,16       | 1,12       | 0,40      | 0,17       | 0          | 7,22                    | 0,27       | 60                |
|               | Juli | 15,5        | 6,7 | 21,3                                     | -           | 3,15       | 0,74       | 1,45       | 0,42      | 0,51       | 0          | 6,25                    | 0,47       | 10                |
| E11           | Mai  | 10,5        | 4,7 | 14,2                                     | <0,10       | 1,30       | 0,56       | 0,85       | 0,38      | 0,61       | 0,05       | 6,15                    | 0          | 125               |
|               | Juli | 12,2        | 6,6 | 16,8                                     | -           | 2,38       | 0,52       | 1,54       | 0,40      | 2,14       | 0          | 5,28                    | 0,48       | 175               |

Tabell 6. Fysisk-kjemiske data fra innsjølokalitetene i Kynna-vassdraget.

| Lok. Lokalitet<br>nr. UTM-koord. | Dato | Dyp<br>m | Temp.<br>OC | O <sub>2</sub><br>ml/l | O <sub>2</sub><br>% | pH  | $\sigma_{18}$<br>$\mu S/cm$ | Alk.<br>meqv. | Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l | Na<br>mg/l | K<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Mn<br>mg/l | SO <sub>4</sub><br>mg/l | Cl<br>mg/l | Vannf.<br>mgPt/l | Siktedyp/<br>innsjøfarge |
|----------------------------------|------|----------|-------------|------------------------|---------------------|-----|-----------------------------|---------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-------------------------|------------|------------------|--------------------------|
| S 1 Kynnsjøen                    | 24/5 | 0        | 10,2        | 7,26                   | 90,9                | 5,7 | 17,1                        | 0,20          | 3,10       | 0,96       | 1,10       | 0,51      | 0,11       | 0          | 8,32                    | 0,52       | 50               | 2,5                      |
|                                  |      | 4        | 9,7         | 7,08                   | 87,7                | 5,6 | 17,6                        | 0,15          | 3,20       | 1,22       | 1,12       | 0,51      | 0,15       | 0          | 8,34                    | 0,47       | 55               | gullig brun              |
|                                  | 24/7 | 0        | 17,9        | 6,21                   | 91,0                | 6,7 | 25,6                        | 0,15          | 4,24       | 0,73       | 1,54       | 0,56      | 0,25       | 0          | 7,43                    | 0,83       | 30               | 2,5                      |
|                                  |      | 5        | 12,9        | 3,52                   | 46,8                | 6,0 | 26,0                        | 0,25          | 4,28       | 0,70       | 1,45       | 0,60      | 0,70       | 0          | 8,37                    | 0,66       | 85               | gullig brun              |
| S 2 Sævsjøen                     | 26/5 | 0        | 15,3        | 6,47                   | 90,2                | 5,6 | 15,5                        | <0,20         | 2,80       | 0,88       | 1,15       | 0,44      | 0,15       | 0          | 7,51                    | 0,46       | 70               | 3,5                      |
|                                  |      | 10       | 5,4         | 0                      | 0                   | 6,4 | 42,0                        | 0,85          | 6,70       | 3,39       | 2,41       | 0,57      | 5,94       | 0,09       | 6,98                    | 0,51       | 250              | gullig brun              |
|                                  | 27/7 | 0        | 17,8        | 6,86                   | 100                 | 6,7 | 24,8                        | -             | 3,95       | 0,96       | 1,60       | 0,49      | 0,43       | 0          | 6,48                    | 0,63       | 30               | 2,0                      |
|                                  |      | 10       | 5,6         | 0                      | 0                   | 6,4 | 53,6                        | -             | 6,37       | 1,45       | 2,32       | 0,56      | 8,03       | 0,06       | 6,24                    | 0,48       | 250              | gullig brun              |
| S 3 Rogsjøen                     | 26/5 | 0        | 15,6        | 7,12                   | 99,8                | 6,5 | 24,5                        | 0,22          | 4,10       | 1,70       | 1,57       | 0,55      | 0,14       | 0          | 10,65                   | 0,69       | 15               | >3 m                     |
|                                  |      | 4        | 9,8         | 7,08                   | 87,9                | 6,5 | 24,5                        | 0,22          | 4,90       | 1,88       | 1,57       | 0,53      | 0,03       | 0          | 9,51                    | 1,44       | 15               | Brunlig gul              |
|                                  | 27/7 | 0        | 18,0        | -                      | -                   | 6,7 | 29,1                        | -             | 4,18       | 0,97       | 1,98       | 0,58      | 0          | 0          | 9,42                    | 1,15       | 10               | >3 m                     |
|                                  |      |          |             |                        |                     |     |                             |               |            |            |            |           |            |            |                         |            |                  | Gullig grønn             |
| S 4 Nordre Bølsjøen              | 25/5 | 0        | 10,3        | 6,18                   | 77,6                | 5,6 | 11,9                        | 0,10          | 1,90       | 0,67       | 0,90       | 0,31      | 0,33       | 0          | 6,52                    | 0,20       | 60               | 3,0 m                    |
|                                  |      | 9        | 5,6         | 4,12                   | 46,3                | 5,5 | 13,8                        | <0,15         | 2,40       | 0,89       | 0,98       | 0,30      | 0,68       | 0          | 5,90                    | 0,44       | 70               | Gullig brun              |
|                                  | 25/7 | 0        | 16,6        | 6,02                   | 86,0                | 6,4 | 14,8                        | -             | 2,10       | 0,45       | 0,97       | 0,27      | 0,13       | 0          | 6,22                    | 0,31       | 20               | 4,0 m                    |
|                                  |      | 9        | 7,5         | 1,02                   | 12,0                | 5,4 | 18,0                        | -             | 2,26       | 0,49       | 0,97       | 0,29      | 1,76       | 0          | 6,21                    | 0,32       | 100              | Gulgrønn                 |
| S 5 Kverndammen                  | 27/5 | 0        | 14,2        | 6,48                   | 88,2                | 5,0 | 12,7                        | 0,10          | 1,50       | 0,57       | 0,80       | 0,35      | 0,37       | 0          | 6,34                    | 0          | 115              | 1,75 m                   |
|                                  |      | 2        | 16,7        | 4,35                   | 62,3                | 6,0 | 15,7                        | 0,10          | 2,10       | 0,50       | 1,32       | 0,34      | 2,28       | 0          | 5,46                    | 0,30       | 150              | brun                     |
|                                  | 24/7 | 0,5      | 13,1        | 3,71                   | 49,4                | 5,8 | 15,9                        | -             | 2,19       | 0,52       | 1,32       | 0,34      | 2,62       | 0          | 5,52                    | 0,24       | 175              | 1,5 m, brun              |
| S 6 Søre Fløgen                  | 27/5 | 0        | 16,3        | 6,98                   | 99,2                | 5,1 | 16,0                        | <0,15         | 2,70       | 1,04       | 1,05       | 0,24      | 0,26       | 0          | 8,48                    | 0,17       | 85               | 2,0 m                    |
|                                  |      | 3        | 10,2        | 6,12                   | 76,7                | 5,0 | 16,3                        | -             | 2,30       | 1,02       | 1,01       | 0,27      | 0,14       | 0          | 8,27                    | 0,18       | 85               | brun                     |
|                                  | 26/5 | 0        | 18,4        | 6,21                   | 91,8                | 6,0 | 17,7                        | -             | 2,07       | 0,57       | 1,18       | 0,27      | 0,40       | 0          | 7,57                    | 0,12       | 70               | 3,0 m                    |
|                                  |      | 4        | 16,5        | 4,63                   | 66,0                | 6,0 | 17,4                        | -             | 2,41       | 0,57       | 1,24       | 0,24      | 0,29       | 0          | 6,36                    | 0,56       | 70               | gullig brun              |
| S 7 Moldbergsjøen                | 28/5 | 0        | 17,1        | 6,45                   | 93,1                | 5,5 | 20,0                        | 0,50          | 2,50       | 0,97       | 1,12       | 0,36      | 0,14       | 0          | 7,49                    | 0          | 60               | 3,0 m                    |
|                                  |      | 14       | 5,1         | 4,32                   | 48,0                | 5,5 | 22,5                        | 0,15          | 3,10       | 1,52       | 1,31       | 0,36      | 0,49       | 0          | 8,20                    | 0,45       | 70               | gullig brun              |
|                                  | 27/7 | 0        | 17,4        | 6,30                   | 91,5                | 6,6 | 18,9                        | -             | 2,57       | 0,64       | 1,36       | 0,36      | 0,23       | 0          | 6,99                    | 0,50       | 15               | 3,8 m                    |
|                                  |      | 13       | 7,4         | 4,54                   | 53,3                | 5,4 | 21,5                        | -             | 2,74       | 0,68       | 1,27       | 0,50      | 0,54       | 0          | 8,91                    | 0,50       | 30               | gullig brun              |
| D 1 Grytehullstjern              | 25/5 | 0        | 12,6        | 7,08                   | 93,4                | 5,1 | 12,3                        | 0,10          | 2,20       | 0,71       | 1,07       | 0,32      | 0          | 0          | 6,66                    | 0,26       | 85               | 2,5 m                    |
|                                  |      | 4,5      | 4,9         | 0                      | 0                   | 5,7 | 20,0                        | 0,25          | 3,90       | 1,47       | 1,47       | 0,34      | 2,08       | 0          | 8,51                    | 0,52       | 250              | brun                     |
|                                  | 26/7 | 0        | 16,8        | 5,65                   | 81,1                | 6,1 | 15,7                        | -             | 2,17       | 0,41       | 1,26       | 0,22      | 0,54       | 0          | 6,37                    | 1,16       | 75               | 2,5 m                    |
|                                  |      | 4        | 5,7         | 1,67                   | 18,8                | 6,0 | 23,1                        | -             | 3,14       | 0,55       | 1,40       | 0,34      | 2,07       | 0          | 7,78                    | 0,49       | 175              | gullig brun              |
| D 2 Kroksjø                      | 26/5 | 0,5      | 16,1        |                        |                     | 5,2 | 15,7                        | 0,10          | 2,60       | 0,89       | 1,09       | 0,45      | 0          | 0          | 7,38                    | 0,50       | 70               |                          |
|                                  | 26/7 | 0,5      | 19,0        |                        |                     | 5,2 | 17,1                        | -             | 1,57       | 0,35       | 0,97       | 0,53      | 0,17       | 0          | 6,34                    | 0,58       | 5                |                          |

Stasjon E6 var den minst humuspåvirkede av elvestasjonene, mens Rogsjøen utmerket seg ved å ha lite humuspåvirkning både i mai og juli.

### 1.3. Oksygen

Oksygeninnholdet er bare målt i innsjøene. Det ble påvist en viss oksygenreduksjon mot dypet av alle lokalitetene, mest utpreget i Sævsjøen, Nordre Bølsjøen og i D1. I Sævsjøen hadde bunnvannet lukt av  $H_2S$ . Disse vannene må karakteriseres som lavproduktive, og oksygensvinnet skyldes her den sterke humuspåvirkningen fra nedbørfeltet. Enkelte av lokalitetene hadde også en viss undermetning selv i overflaten, og dette er typisk for humuspåvirkede lokaliteter.

### 1.4. Surhetsgrad (pH)

Det var god overensstemmelse mellom pH målt i elvene og pH målt i overflaten av vannene.

pH var med få unntak betydelig lavere i mai enn i juli, med en forskjell på 1,9 pH-enheter på stasjon E11 og 1,2 pH-enheter i overflaten av Nordre Bølsjøen. I Rogsjøen og D2 var det ingen forskjell i pH i mai og i juli. Forskjellen i pH mellom mai og juli var i innsjøene mest markert i overflaten.

Det var også store forskjeller mellom lokalitetene innenfor en og samme prøveperiode. I mai varierte pH i overflatevannet mellom 5,0 i Kverndammen og 6,5 i Rogsjøen, mens den i juli varierte mellom 5,2 i D2 og 6,7 i Sævsjøen og Kynnsjøen. Forskjellen mellom elvestasjonene var noe mindre innenfor samme prøveperiode.



### 1.5. Ledningsevnen ( $\sigma_{18}$ )

Ledningsevnen er et uttrykk for vannets innhold av oppløste salter.

Det var små forskjeller i ledningsevnen i elvene og i overflatevannet i innsjøene. Den var noe høyere i juli enn i mai, varierende mellom 11,9 og 42,0 i mai og mellom 14,8 og 56,4 i juli. De høyeste verdiene i innsjøene er målt i forbindelse med stagnerende forhold. E2 hadde i juli den høyest registrerte verdien.

De observerte ledningsevnene ligger innenfor de forventede verdier ut fra berggrunnsgeologiske forhold (jfr. Kjensmo 1966).

### 1.6. Oppløste salter

Variasjonene fra lokalitet til lokalitet var relativt små. Mengde oppløste salter var gjennomgående høyest i juli.

De høyeste verdiene i elvene ble registrert på stasjonene E1, E2 og E3. Spesielt E2 hadde høyt Ca-innhold i juli. De høye verdiene i E2 kan være kulturbetinget. Bekken drenerer en del jordbruksområder. Løsmasseforekomstene er også betydelig i dette området.

Innholdet av kalsium og magnesium i Kynnavassdraget er normalt for vassdrag i denne delen av landet (jfr. Økland 1975, Holtan 1973).

Vannets innhold av sulfat påvirkes til en viss grad av tilførsel med nedbøren. Sulfatinnholdet i Kynnavassdraget varierte mellom 5,28 mg/l (E1 i juli) og 10,78 mg/l (E2 i juli). Dette er forholdsvis høyt sulfatinnhold i forhold til andre norske vassdrag (Wright et al. 1975).

Blant innsjøene var det Kynnsjøen og spesielt Rogsjøen som hadde de høyeste verdiene i overflatevannet. De høyeste verdiene ble imidlertid påvist i Sævsjøen på 10 m under stagnerende forhold med fullstendig  $O_2$ -svinn. Dette kan forklares ved uttransportering av ioner fra bunnsedimentet. Dette sees klart av blant annet de meget høye verdiene for jern (Fe) i bunnvannet, og dette var også den eneste lokalitet hvor det ble påvist mangan (Mn).

Stagnasjonen i Sævsjøen var allerede utpreget i mai, og dette tyder på at den mangler vårfullsirkulasjo. Jern-konsentrasjonen er sammenlignbar med de konsentrasjoner Kjensmo (1967) fant i Skjennungen, Oslo Nordmark, som er en permanent meromiktisk innsjø. Hvorvidt Sævsjøen er permanent meromiktisk, eller om den bare er vår-meromiktisk er det ikke mulig å vurdere ut fra materialet. Det er ikke uvanlig at vindbeskyttede innsjøer kan ha ufullstendig omrøring om våren på grunn av rask oppvarming, mens høstsirkulasjonen forårsaker full sirkulasjon helt ned til bunnen, og dermed avbrytelse av stagnasjonen.

Konsentrasjonen av jern (Fe) er høy både i elvene og i innsjøene, og forekommer i påvisbare mengder i 47 av i alt 54 vannprøver. Under  $O_2$ -rike forhold vil jernet normalt felles ut, og vil ikke være påvisbart ved den analysemetode som her er brukt. Jern kan imidlertid være tilstede i påviselige mengder ved lav pH og i sterkt humusholdig vann (Hutchinson 1957). I fig. 8 er korrelasjonen mellom humusinnhold, uttrykt som mg/l Pt, og jerninnholdet gitt. Det er en klar korrelasjon til stede, men ingen entydig sammenheng.

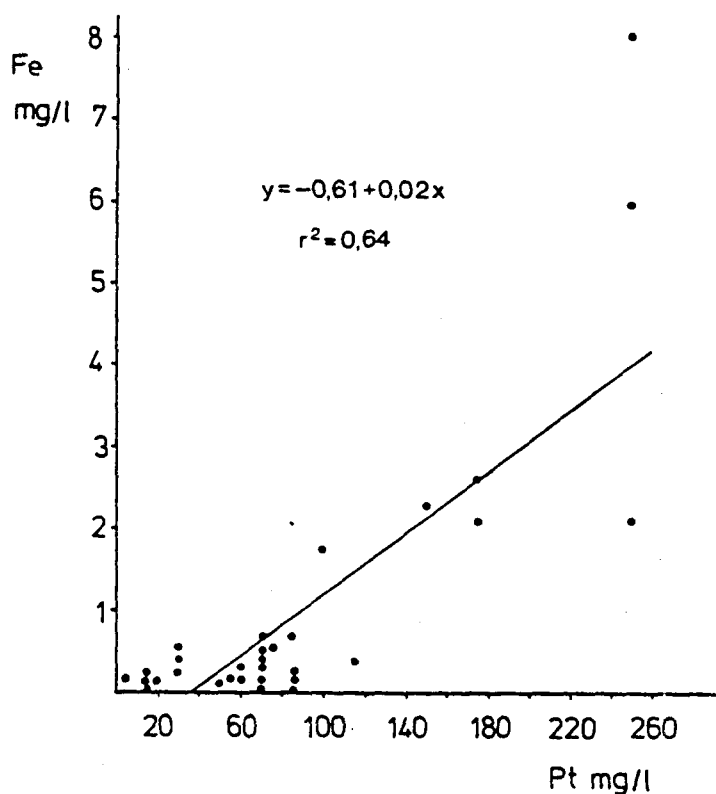


Fig. 8. Korrelasjonen mellom vannfarge (mg/l Pt) og jern (mg/l Fe).

### 1.7. Generell diskusjon

Det er relativt små forskjeller mellom elvestasjonene og innsjølokalitetene med hensyn til ionesammensetning. I tabell 7 er gjennomsnittsverdiene for de enkelte ioner angitt som mg/l og som meq/l. Det foreligger data for alkalinitet kun fra prøveseriene i mai, og disse gir et noe for høyt anion-innhold. Analysemetoden for alkalinitet er imidlertid noe usikker, og ved titrering til pH 4,5 vil alkaliniteten overestimeres med ca. 0,015 meq/l (Mackereth et al. 1978). Den registrerte ionebalansen synes derfor relativt rimelig.

I mai hadde innsjøene gjennomgående noe høyere verdier enn elvevannet, mens forholdene i juli er omvendt. Forskjellene i ionesammensetning mellom mai og juli var størst i elvene. Dette kan forklares med at elvevannet til enhver tid gjenspeiler avrenningsvannets ionesammensetning. I mai domineres dette sterkt av smeltevann. Vannet i innsjøene har lengre oppholdstid,

Tabell 7. Middelerverdier for ledningsevne ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) og oppløste salter gitt som  $\text{mg}/\text{l}$  og  $\text{meq}/\text{l}$ .

\* Bikarbonat beregnet ut fra  $\Sigma$  kat. og  $\Sigma \text{SO}_4 + \text{Cl}$ .

### Elvestasjoner

|                                  | Mai                          |       | Juli                         |       |
|----------------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
|                                  | Md                           | meq/l | Md                           | meq/l |
| $\sigma_{18}$                    | 17,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ | -     | 24,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ | -     |
| Ca                               | 2,6 $\text{mg}/\text{l}$     | 0,130 | 4,0 $\text{mg}/\text{l}$     | 0,200 |
| Mg                               | 1,0 "                        | 0,082 | 0,7 "                        | 0,058 |
| Na                               | 1,1 "                        | 0,048 | 1,6 "                        | 0,070 |
| K                                | 0,4 "                        | 0,010 | 0,6 "                        | 0,015 |
| Fe                               | 0,2 "                        | 0,011 | 0,6 "                        | 0,032 |
| Mn                               | 0,0 "                        | -     | -                            | -     |
| $\text{SO}_4$                    | 7,7 "                        | 0,167 | 7,7 "                        | 0,167 |
| Cl                               | 0,2 "                        | 0,006 | 0,9 "                        | 0,025 |
| $\text{HCO}_3^*$                 | -                            | 0,108 | -                            | 0,183 |
| $\Sigma$ kat                     | 5,3 "                        | 0,281 | 7,5 "                        | 0,375 |
| $\Sigma \text{SO}_4 + \text{Cl}$ | 7,9 "                        | 0,173 | 8,6 "                        | 0,192 |

### Innsjøer

|                                  | Mai                          |       | Juli                         |        |
|----------------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|--------|
|                                  | Md                           | meq/l | Md                           | meq/l  |
| $\sigma_{18}$                    | 18,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ | -     | 22,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ | -      |
| Ca                               | 3,1 $\text{mg}/\text{l}$     | 0,155 | 3,1 $\text{mg}/\text{l}$     | 0,155  |
| Mg                               | 1,2 "                        | 0,099 | 0,7 "                        | 0,058  |
| Na                               | 1,2 "                        | 0,052 | 1,4 "                        | 0,061  |
| K                                | 0,4 "                        | 0,010 | 0,4 "                        | 0,010  |
| Fe                               | 0,8 "                        | 0,043 | 1,2 "                        | 0,065  |
| Mn                               | -                            | -     | -                            | -      |
| $\text{SO}_4$                    | 7,7 "                        | 0,167 | 7,1 "                        | 0,154  |
| Cl                               | 0,4 "                        | 0,011 | 0,6 "                        | 0,017  |
| $\text{HCO}_3$                   |                              | 0,212 |                              | 0,178* |
| $\Sigma$ Kat.                    | 6,7 "                        | 0,359 | 6,8 "                        | 0,349  |
| $\Sigma \text{SO}_4 + \text{Cl}$ | 8,1 "                        | 0,178 | 7,7 "                        | 0,171  |

og ionesammensetningen influeres av prosesser i disse. Blant annet vil stagnasjon i dyplagene forandre sammensetningen. Overflatevannet vil i likhet med vannet i elvene være sterkt smeltevanospåvirket.

Forskjellene i ionesammensetning i mai og juli kan tilskrives større smeltevanospåvirkning i mai med en viss fortynnings-effekt. De lave pH-verdiene i mai hadde derfor trolig sammenheng med luftbåren forurensning av snøen, særlig i form av svovelforbindelser som senker pH (Elgmork et al. 1973, Hagen & Langeland 1973, Wright & Dovland 1977). Et gjennomgående høyere humusinnhold i mai kan også bidra til noe lavere pH-verdier.

I forbindelse med NIVA's undersøkelser i Glåmavassdraget (Holtan 1973) ble det også tatt prøver på to steder i Kynna. I tabell 8 er NIVA's resultater sammenliknet med resultatene fra denne undersøkelsen. Dette tyder på at innholdet av de fleste ioner har endret seg lite, og pH ligger også på omtrent samme nivå i 1978 som i 1970.

Tabell 8. Kjemiske forhold i Kynnavassdraget i november 1970 (HA og HB, etter Holtan 1973), sammenliknet med målinger fra mai og juli 1978. Det er oppgitt største og minste verdi registrert i det totale materialet.

|                         | HA    | HB    | mai/juli 1978 |
|-------------------------|-------|-------|---------------|
| pH                      | 6,46  | 6,35  | 4,7 - 6,9     |
| Ledningsevne $\mu$ S/cm | 24,5  | 28,7  | 14,2 - 56,4   |
| Farge mg Pt/l           | 67    | 100   | 5 - 175       |
| Jern mg/l               | 0,19  | 0,54  | 0 - 2,14      |
| Mangan mg/l             | 0,085 | 0,125 | 0 - 0,08      |
| Klorid mg/l             | 1,7   | 1,5   | 0 - 3,63      |
| Sulfat mg/l             | 5,3   | 5,5   | 5,72 - 10,78  |
| Kalsium mg/l            | 2,4   | 2,7   | 1,3 - 11,28   |
| Magnesium mg/l          | 0,75  | 0,92  | 0,45 - 1,64   |
| Natrium mg/l            | 1,03  | 1,32  | 0,85 - 2,71   |
| Kalium mg/l             | 0,24  | 0,47  | 0,25 - 1,27   |

Det foreligger også en del upublisertedata fra Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer fra 25.-26. juni 1975 (tabell 9). Dataene stammer fra 5 stasjoner i Kynna (fig. 1), fra Rogsjøen og fra de 3 Rogbergstjernene (Dalatjerna). Dessuten foreligger det noen data fra 2 høljer og en kilde i Rogsjøområdet.

Dataene fra elvestasjonene i Kynna viste god overensstemmelse både i 1975 og 1978, med unntak av Cl og spesielt  $\text{SO}_4$ . Konsentrasjonen av  $\text{SO}_4$  var betydelig høyere i 1978 enn i 1975. Verdiene i 1975 var også noe lavere enn de NIVA observerte i 1970.

Forholdene i Rogsjøen var heller ikke nevneverdig forskjellig i 1975 og 1978.

Rogbergstjerna ligger rett vest for Rogsjøen i et myrområde, og er vurdert som verneverdig på grunn av spesielle hydrologiske forhold (Moen 1970). Tjerna er omgitt av ombrotrof myr, men har klart soligent vann. De antas derfor å ha et "indre" dreneringssystem, med tilførsel av soligent vann nedenfra (Moen 1970). Resultatene fra 1975 bekrefter det spesielle med disse lokalitetene. Siktedypene er større enn de som er registrert i denne undersøkelsen, og de har en innsjøfarge som indikerer lavt humusinnhold. Tjerna er også kjemisk helt forskjellig fra de her undersøkte lokaliteter, med betydelig lavere verdier for alle parametre.

Det synes imidlertid vanskelig å forklare de vannkjemiske forhold i tjerna ut fra et "indre" dreneringssystem hvor vann-tilførselen kommer nedenfra. Høljene hadde samme ionesammensetning som tjerna, og denne avvek sterkt fra ionesammensetningen både i Rogsjøen og i Kilden. De lave pH-verdiene kan tyde på en viss ionebytteeffekt hvor kationene er byttet ut med  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Den lave humuspåvirkningen tyder imidlertid på liten tilførsel av vann via de omkringliggende myrer.



Tabell 9. Fysisk-kjemiske data fra Rogbergstjerna (R1-R3), Røgsjøen, høljene 1 og 2, kilde og fra 5 elvestasjoner (1-5) i Kynna 25. og 26. juni 1975. (Kontaktutv.vassdragsreg. upubl.)

|                    | Dyp<br>m | Temp.<br>°C | O <sub>2</sub><br>ml/l | pH   | $\sigma_t$<br>18 | Alk.<br>meq/l | Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l | Na<br>mg/l | K<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Mn<br>mg/l | SO <sub>4</sub><br>mg/l | Cl<br>mg/l | Siktedyp/<br>innsjøfarge |
|--------------------|----------|-------------|------------------------|------|------------------|---------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-------------------------|------------|--------------------------|
| R <sub>1</sub>     | 0,2      | 18,6        | 5,95                   | 4,20 | 16,1             | 0,1           | 0,41       | 0,16       | 0,40       | 0,17      | 0          | 0          | 3,27                    | 0,81       | 5,2/grønn                |
|                    | 2,5      | 18,6        | -                      | -    | -                | -             | -          | -          | -          | -         | 0          | 0          | -                       | -          | -                        |
|                    | 4        | 15,8        | 6,05                   | 4,20 | 14,5             | 0,1           | 0,38       | 0,16       | 0,38       | 0,16      | 0          | 0          | 2,02                    | 0,79       | -                        |
|                    | 5,5      | 11,0        | 4,30                   | 4,20 | 15,7             | 0,1           | 0,37       | 0,15       | 0,39       | 0,22      | 0,08       | 0          | 2,59                    | 0,79       | -                        |
| R <sub>2</sub>     | 0,2      | 18,4        | 6,15                   | 4,15 | 16,9             | 0,1           | 0,35       | 0,15       | 0,38       | 0,13      | 0          | 0          | 2,21                    | 0,78       | 4,8/grønn                |
|                    | 5        | 9,7         | -                      | -    | -                | -             | -          | -          | -          | -         | -          | -          | -                       | -          | -                        |
|                    | 10,5     | 5,2         | 1,99                   | 4,30 | 14,3             | 0,1           | 0,55       | 0,15       | 0,39       | 0,17      | 0,12       | 0          | 2,59                    | 0,78       | -                        |
| R <sub>3</sub>     | 0,2      | 18,4        | -                      | 4,15 | 16,1             | -             | 0,42       | 0,16       | 0,42       | 0,15      | 0,05       | 0          | 2,69                    | 0,84       | 4,8/grønn                |
|                    | 4        | 11,4        | 5,75                   | 4,10 | 16,0             | 0,1           | 0,48       | 0,16       | 0,39       | 0,16      | 0,10       | 0          | 2,55                    | 0,81       | -                        |
|                    | 8        | 6,2         | 0,99                   | 4,30 | 16,2             | -             | 0,44       | 0,18       | 0,41       | 0,19      | 0,17       | 0          | 2,26                    | 0,88       | -                        |
| Hølje <sub>1</sub> | -        | -           | -                      | 4,05 | 16,7             | -             | 0,38       | 0,16       | 0,49       | 0,03      | 0,17       | 0          | 3,65                    | 0,87       | -                        |
| Hølje <sub>2</sub> | -        | -           | -                      | 4,15 | 18,8             | -             | 0,29       | 0,14       | 0,53       | 0,25      | 0,07       | 0          | 3,60                    | 0,88       | -                        |
| Røgsjøen           | -        | -           | -                      | 6,8  | 27,8             | 0,15          | 3,10       | 1,15       | 1,71       | 0,72      | 0,19       | 0          | 8,26                    | 1,41       | 2,8/grønnlig gul         |
| Kilde              | -        | -           | -                      | 6,6  | 51,7             | 0,48          | 5,86       | 2,11       | 2,32       | 0,96      | 0,85       | 0,05       | 4,47                    | 1,82       | -                        |
| 1                  | -        | -           | -                      | -    | 22,3             | -             | 2,21       | 0,82       | 1,48       | 0,62      | 0,53       | 0          | 4,56                    | 1,33       | -                        |
| 2                  | -        | -           | -                      | -    | 20,7             | -             | 2,22       | 0,72       | 1,46       | 0,63      | 0,64       | 0          | 4,56                    | 1,31       | -                        |
| 3                  | -        | -           | -                      | -    | 25,0             | -             | 2,69       | 0,79       | 1,45       | 0,69      | 0,50       | 0          | 4,76                    | 1,47       | -                        |
| 4                  | -        | -           | -                      | -    | 29,6             | -             | 3,91       | 0,99       | 1,86       | 0,80      | 0,48       | 0          | 4,52                    | 2,19       | -                        |
| 5                  | -        | -           | -                      | -    | 31,0             | -             | 3,47       | 1,02       | 1,77       | 0,60      | 0,79       | 0          | 4,23                    | 1,77       | -                        |

Det er mulig de spesielle vannkjemiske forhold kan forklares ved at tjerna ikke står i kontakt med grunnvannet og i liten grad mottar vann ved drenering gjennom myra. Halvorsen (1975) og Boman (1975) har tidligere undersøkt to tilsvarende vann på Romerike, hvor de vannkjemiske forhold var helt bestemt av nedbøren. Bunn og sidene i disse innsjøene var tette, og grunnvannet ble dermed drenert utenom innsjøbassengene. Ionekonsentrasjonen i tjerna ligger innenfor de variasjoner i konsentrasjoner som er registrert i nedbøren (Gjessing et al. 1976).

I tabell 10 er gjennomsnittlig ekvivalentprosent angitt for de viktigste ionene, sammenlignet med de tilsvarende verdier for en rekke innsjøer i Uppland (Rodhe 1949). De spesielt høye konsentrasjonene av jern er her holdt utenfor.

Tabell 10. Gjennomsnittlig ekvivalentprosent for de viktigste ionene i Uppland (Rodhe 1949) og i Kynnavassdraget.

|                               | Uppland<br>% | Kynna    |           |
|-------------------------------|--------------|----------|-----------|
|                               |              | Mai<br>% | Juli<br>% |
| Na <sup>+</sup>               | 13,6         | 16,5     | 21,5      |
| K <sup>+</sup>                | 2,2          | 3,2      | 3,5       |
| Mg <sup>2+</sup>              | 16,9         | 31,3     | 20,4      |
| Ca <sup>2+</sup>              | 67,3         | 49,1     | 54,6      |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | 74,3         | 50,4     | 51,0      |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 16,2         | 46,5     | 44,1      |
| Cl <sup>-</sup>               | 9,5          | 3,6      | 4,9       |

Det var klare forskjeller mellom disse vannene og vannene i Uppland, med betydelig høyere sulfat, natrium og magnesiumverdier og tilsvarende lavere klorid, karbonat og kalsiumverdier. Denne forskjellen var like markert i mai som i juli, og må ha sin årsak i nedbørfeltets geologiske og kvartærgeologiske sammensetning. Forskjellen i ionesammensetning mellom mai og juli-prøvene kan muligens skyldes en sterkere påvirkning av smeltevann i mai.

Innsjøene i Uppland er av Rodhe (1949) karakterisert som bikarbonatsjøer. Bikarbonat er også i disse lokalitetene det dominerende anion, men sulfatkonsentrasjonen er spesielt høy. De viktigste kilder for sulfaten ligger sannsynligvis i berggrunnen og i løsmassene, men bidraget fra de store myrområdene ved oksydasjon av jernsulfid kan også være betydelig. Vassdraget får muligens også et visst bidrag gjennom nedbøren. Konsentrasjonen av sulfat er imidlertid betydelig høyere enn det som er vanlig i nedbøren, slik at dette neppe kan forklare de høye sulfatkonsentrasjonene.

De kjemiske forhold i Kynnavassdraget er antakelig ganske typiske for denne delen av Norge (og Sverige), med fattig berggrunn og relativt store myrområder i nedbørfeltet (jfr. f.eks. Johansson & Karlgren 1974).

## 2. Bunndyr i rennende vann

Tabell 11 og fig. 9 viser antall dyr av de ulike bunndyrgruppene, og det totale antall som ble funnet. Primærmaterialet er gitt i tilleggstabell 2-9. Resultatene fra de 3 parallelle prøvene er slått sammen. Det var stor variasjon i antall dyr både fra prøve til prøve på samme stasjon, og mellom de enkelte stasjonene, og det var ingen klare forskjeller mellom bekker, åer og elv. Det var heller ingen entydige forskjeller mellom stasjonene i mai og i juli. På noen stasjoner var antall individer størst i mai, mens det på andre stasjoner var størst i juli.

Det foreligger få undersøkelser å sammenligne med, hvor den samme metode er benyttet. Tilnærmet samme metode er benyttet i Tovdalsvassdraget (Saltveit 1980), hvor det er påvist betydelig høyere tetthet enn på disse stasjonene.

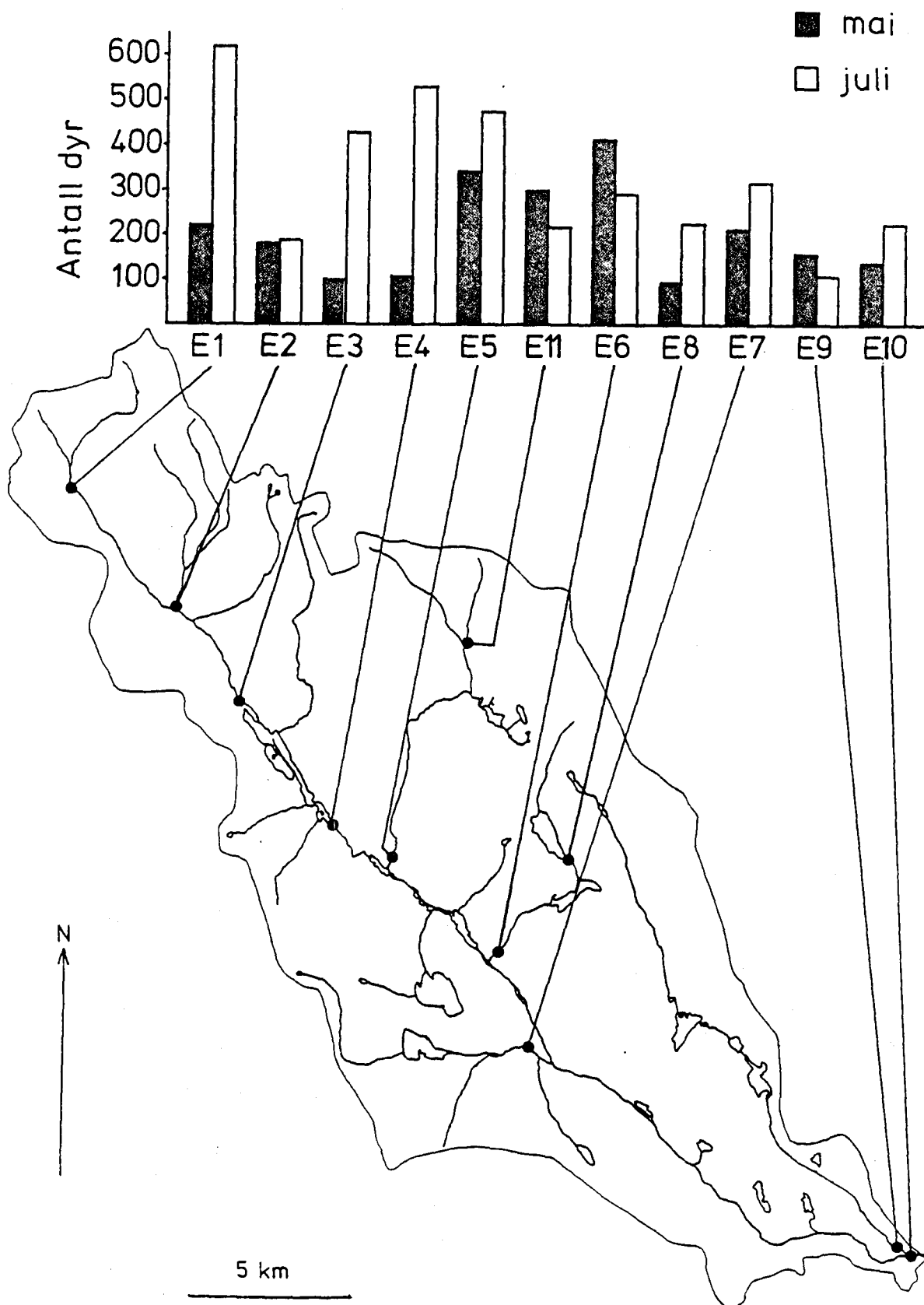


Fig. 9. Antall individer pr. 3 minutter sparkeprøver i rennende vann.

Tabell 11. Antall bunndyr pr. 3 min. sparkeprøver (3 x 1 min.) i rennende vann i Kynnavassdraget. For lokalitetsbetegnelser, se fig. 1 og tabell 1.

| Lokalitet     | Mai 1978 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |
|---------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|
| Gruppe        | E1       | E2  | E11 | E3  | E5  | E6  | E7  | E9  | E10 | E4  | E8 |  |
| Steinfluer    | 23       | 34  | 36  | 25  | 44  | 122 | 140 | 33  | 2   | 73  | 41 |  |
| Døgnfluer     | 2        | 63  |     | 5   | 3   | 180 | 7   | 19  | 60  | 5   | 27 |  |
| Vårfluer      | 11       | 12  | 6   | 16  | 11  | 75  | 27  | 33  | 10  | 4   | 8  |  |
| Biller        |          | 4   |     | 8   | 3   | 2   |     | 9   |     | 1   |    |  |
| Knott         | 143      | 10  | 227 |     | 245 | 7   | 5   | 44  |     | 11  |    |  |
| Fjærmygg      | 34       | 6   | 15  | 15  | 9   | 26  | 19  | 16  | 50  | 11  | 16 |  |
| Andre grupper | 10       | 51  | 15  | 31  | 28  |     | 15  | 4   | 16  | 1   | 5  |  |
| Sum           | 223      | 180 | 299 | 100 | 343 | 412 | 213 | 158 | 138 | 106 | 97 |  |

| Lokalitet     | Juli 1978 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Gruppe        | E1        | E2  | E11 | E3  | E5  | E6  | E7  | E9  | E10 | E4  | E8  |  |
| Steinfluer    | 34        | 62  | 19  | 135 | 109 | 41  | 33  | 22  | 45  |     | 24  |  |
| Døgnfluer     | 99        | 53  |     | 164 | 235 | 44  | 82  | 19  | 79  | 53  | 105 |  |
| Vårfluer      | 26        | 33  | 44  | 45  | 38  | 111 | 113 | 49  | 38  | 293 | 52  |  |
| Biller        | 4         | 5   | 11  | 15  | 37  | 5   | 5   | 3   | 7   | 15  | 1   |  |
| Knott         | 448       | 6   | 22  | 39  | 20  | 45  | 27  | 9   | 1   | 93  | 23  |  |
| Fjærmygg      | 3         | 3   | 93  | 7   | 14  | 41  | 56  | 5   | 24  | 24  | 13  |  |
| Andre grupper | 7         | 22  | 29  | 22  | 22  | 4   | 6   | 3   | 28  | 51  | 6   |  |
| Sum           | 621       | 184 | 218 | 427 | 475 | 291 | 322 | 110 | 222 | 529 | 224 |  |

Steinfluer, døgnfluer og knott var de dominerende grupper i mai. Disse tre utgjorde tilsammen mellom 30 og 88% i alle prøvene. I juli spilte vårfluene en betydelig større rolle enn i mai.

Antall individer pr. stasjon varierte i mai mellom 97 og 412, og i juli mellom 110 og 621. Med unntak av stasjon E2, E6 og E9 var antall individer størst i juli.

Elvestasjonene E4 og E8 er stasjoner i innsjøutløp, og slike stasjoner er normalt rikere både i artsantall og individtetthet enn andre lokaliteter i samme vassdrag (Illies 1956).

Dette synes ikke å være tilfelle i Kynna, hvor disse to stasjonene i liten grad skiller seg ut fra de andre. I mai var det kun en stasjon med tilsvarende lav tetthet. I juli hadde imidlertid E4 en relativt stor tetthet og en meget stor dominans av vårfluer, og dette tyder på en viss positiv effekt av driv ut fra innsjøen like ovenfor. På E4 ble prøvene i mai tatt ved høy vannstand, og dette var muligens årsaken til det lave individantallet. På E8 bestod bunnsubstratet for en stor del av ustabil fin sand og grus, og var derfor lite egnet for bunndyrfaunaen. I tillegg var utløpsoset bevokst med tette bestander av flaskestarr og elvesnelle. Vegetasjonen vil i stor grad virke filtrerende på utløpsvannet, og dermed fjerne en stor del av den næringen som ellers ville blitt tilført elva.

### 2.1. Steinfluer (*Plecoptera*)

Steinfluenymfene er bestemt ved hjelp av Brinck (1952), og enkelte arter som ikke er med i denne bestemmelsestabellen kan være feilbestemt. Dette kan være tilfelle med en art som f.eks. *Capnopsis schilleri*, som ikke er påvist i dette materialet, men som er vanlig i flere andre vassdrag i Øst-Norge (Lillehammer 1974, Lillehammer & Brittain 1978).

Det ble i alt registrert 19 slekter og arter av steinfluer (tabell 12). Av disse ble 16 påvist i mai og 8 i juli. Steinfluene er kaldstenoterme, med utvikling om vinteren. Grunnen til at det bare er funnet 8 arter i juli kan derfor være at en rekke arter har svermet allerede, og at artene er tilstede enten i eggstadiet eller som meget små nymfer.

Alle de registrerte artene er vanlig forekommende i denne delen av landet (Lillehammer 1974). I Nord-Østerdalen er det hittil registrert 27 arter (Lillehammer 1974).

Tabell 12. Forekomst av stein- og døgnfluenymfer i rennende vann i Kynnavassdraget.

[illegible]



Den vanligste slekten i mai var *Amphinemura* sp. som ble funnet på 9 av de 11 stasjonene. Denne dominerte også sterkt i antall. I juli opptrådte den fåtallig på bare 3 stasjoner. I Norge forekommer det 3 arter innenfor slekten, og alle disse kan forekomme i vassdraget. *Brachyptera risi* og *Isoperla grammatica* forekom begge på 5 stasjoner i mai. Av disse to var det bare *B. risi* som ble funnet i juli, på stasjon E1.

I juli dominerte *Leuctra digitata* sterkt, og forekom på 10 av 11 stasjoner. Den nest vanligste art var en art av slekten *Diura*, som ble funnet på 9 stasjoner. *Diura* sp. ble ikke påvist i mai, mens *L. digitata* forekom fåtallig på 4 stasjoner.

Antall slekter og arter var størst på stasjon E3 og E6, med 9. I mai varierte antallet mellom 1 (E4) og 7 (E6), og i juli mellom 0 (E4) og 5 (E11). Stasjon E4 er påfallende fattig på arter, noe som vanskelig kan forklares. Steinfluene er sterkt knyttet til rennende vann, men ingenting med stasjonen skulle tilsi at ikke strømhastigheten var stor nok. Selv på E8, hvor strømhastigheten var lav er det funnet 6 arter. Bunnmaterialet på E4 var imidlertid forholdsvis grovt, slik at sparkemetoden kanskje ikke fanger bunndyr som oppholder seg litt dypt i substratet.

## 2.2. Døgnfluer (*Ephemeroptera*)

Døgnfluenymfene er bestemt etter Macan (1970). En del av individene var så små at de ikke lot seg bestemme til art. Det er trolig flere arter av slekten *Baëtis* i materialet, men disse er ikke bestemt da denne slekten er vanskelig.

Det ble i alt registrert 16 arter og slekter, med 11 arter og slekter både i mai og juli (tabell 12). Alle de registrerte artene er relativt vanlige (Ulfstrand 1968). Slekten *Baëtis* dominerte i begge prøveseriene. De andre artene opptrådte i

mai relativt fåtallig. I juli var også *Ephemerella ignita* og *Heptagenia sulphurea* relativt vanlig.

*Baëtis* spp. forekom i mai på 8 av de 11 stasjonene. 8 av de 11 arter og slekter ble funnet på 1 eller 2 av stasjonene. I juli forekom *Baëtis* spp. på 10 av stasjonene, mens 8 andre arter ble påvist på 1 eller 2 stasjoner.

Det synes i liten grad å være markerte forskjeller mellom de enkelte stasjonene idet antallet fra stasjon til stasjon varierte sterkt. Stasjon E11 skilte seg imidlertid ut fra de andre ved helt å mangle døgnfluer. Dette kan ha sammenheng med at det er lavere pH på denne stasjonen enn på de øvrige. Det har vist seg at døgnfluene er ømfintlige for lav pH (Hendrey & Wright 1977). Stasjon E10 skilte seg også noe ut fra de andre ved å ha flest arter og slekter, 8 ialt. Dette er den nederste og lavestliggende stasjonen, og er karakterisert som elv. Stasjon E6 er imidlertid betegnet som å og har 7 arter tilsammen.

*Ephemerella ignita* er ikke påvist i mai, og dette har sannsynligvis sammenheng med artens livssyklus da dette er en typisk sommerform. *Leptophlebia vespertina* forekom i mai på 4 stasjoner, men manglet helt i juli. *L. vespertina* svermer relativt tidlig på sommeren, og den vil derfor ofte mangle senere på sommeren da den enten er på eggstadiet, eller larvene er for små til å fanges. Dette kan også være tilfelle for flere av de andre registrerte artene.

### 2.3. Vårfluer (*Trichoptera*)

Vårfluelarvene er bestemt til familie ved hjelp av Lepneva (1964). Vårfluene anses å være relativt vanskelig å bestemme til art, og det er derfor ikke gjort ved denne undersøkelsen.

Det er ialt påvist 8 familier, hvorav 4 er frittlevende og 4 husbyggende (Tilleggstabell 2-9). Den vanligste familien var *Polycentropidae*, som forekom på alle stasjonene både i mai og juli. Artene i denne familien er nettspinnende, i likhet med familiene *Philopotamidae* og *Hydropsychidae*. Disse er sammen med familien *Rhyacophilidae* de helt dominerende familier med hensyn til antall. Familien *Sericostomatidae* ble påvist kun med ett individ i mai.

Siden materialet ikke er bestemt til art er det ikke mulig å påvise forskjeller i artenes opptreden i mai og juli. Antall pupper er imidlertid betydelig høyere i juli enn i mai.

#### 2.4. Andre grupper

Biller av familien *Elminthidae* er bestemt til art etter Holland (1972). 4 arter av denne familien er påvist, dels som larver og dels som voksne (Tilleggstabell 2-9). 2 av disse artene er registrert i mai, mens alle 4 ble funnet i juli. Vannkalvene (*Dytiscidae*) forekom relativt vanlig i juli.

Tovingene (*Diptera*) forekom meget vanlig og tallrikt, med knott (*Simulidae*) og fjærmygg (*Chironomidae*) som de dominerende familier. Dette er grupper som normalt kan forekomme i stort antall, og vil være underrepresentert i prøvene dels på grunn av at de er små, og dels fordi knotten sitter meget godt festet til substratet. Knott er arter som ernæringsmessig er avhengig av organisk driv og det er derfor fanget påfallende få individer ved stasjonene E4 og E8 (utløpsos) i mai. I juli har stasjon E4 forholdsvis stor tetthet, mens E8 har en tetthet omtrent på høyde med de andre. Stasjon E1 skiller seg markert ut fra de andre stasjonene i juli ved å ha meget høyt antall knott. Det er ingen klare forskjeller mellom stasjonene i mai og juli, noe som har sammenheng med blant annet det forhold at vi ikke har artsbestemt materialet.

De andre gruppene forekommer spredt og fåtallig. Ertemuslingene er bare påvist på stasjonene E10 og E4, og i spesielt stort antall i juli. Dette har sannsynligvis sammenheng med at disse stasjonene er de eneste med egnet substrat.

### 3. Profundale bunndyr

Resultatene av bunndyrprøvene i stillestående vann er gitt i tabell 13 og i vedlegg 2-9.

Det ble tatt prøver med Ekmangrabb fra 2-3 forskjellige dyp i alle lokalitetene, med unntak av lokalitet D2 (Kroksjøen). Det ble tatt 2 parallelle prøver på hvert dyp, og disse ble slått sammen i den videre behandling. Det ble tatt tilsammen 78 prøver hvorav 53 var uten dyr.

Bunndyrtettheten er meget lav i alle lokalitetene (tabell 13). Den største tetthet ble funnet i Rogsjøen i juli med 194 individer pr. m<sup>2</sup>. Kverndammen har den absolutt laveste tettheten med 6 individ/m<sup>2</sup> i mai og ingen i juli. Dette er meget

Tabell 13. Antall individer fanget i de forskjellige lokalitetene i mai og juli, og antall individer pr. m<sup>2</sup> beregnet på grunnlag av Ekmanprøver.

|                                            | S1 | S2 | S3  | S4 | S5 | S6 | S7 | D1 | Σ  |
|--------------------------------------------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| Fåbørstemark (Oligochaeta)                 |    |    |     | 1  |    |    |    |    | 1  |
| Ertemusling (Pisidium sp.)                 |    |    | 2   |    |    |    |    |    | 2  |
| Marflo (Gammarus lacustris)                |    |    | 8   |    |    |    |    |    | 8  |
| Døgnfluer (Ephemeroptera)                  |    | 1  |     | 4  |    | 1  | 2  |    | 8  |
| Øyenstikkere (Odonata)                     |    |    |     | 1  |    |    |    |    | 1  |
| Mudderfluer (Megaloptera)                  |    |    |     |    | 1  |    |    |    | 1  |
| Biller (Coleoptera)                        |    |    |     |    |    | 2  |    |    | 2  |
| Vårfluer (Trichoptera)                     |    |    | 1   | 1  |    |    | 1  |    | 3  |
| Sviknott (Ceratopogonidae)                 |    |    | 1   |    |    |    |    |    | 1  |
| Svevemygg (Chaoboridae)                    |    |    |     |    |    |    |    | 6  | 6  |
| Fjærmygg (Chironomidae)                    | 11 | 4  | 23  | 10 |    |    | 11 |    | 59 |
| Σ individer mai og juli                    | 11 | 5  | 35  | 17 | 1  | 3  | 14 | 6  | 92 |
| Antall individer pr. m <sup>2</sup> , mai  | 42 | 0  | 25  | 58 | 6  | 19 | 58 | 0  | -  |
| Antall individer pr. m <sup>2</sup> , juli | 4  | 21 | 194 | 17 | 0  | 0  | 0  | 38 | -  |
| Antall Ekmanprøver                         | 12 | 10 | 8   | 12 | 8  | 8  | 12 | 8  | 78 |

lave verdier sammenlignet med andre områder (cf. Økland 1963, 1975, Koksvik 1979), men av samme størrelsesorden som det Spikkeland (1979) fant i Tovdalsvassdraget. Det er mulig at den lave individtettheten har sammenheng med sterk humuspåvirkning og lite egnet substrat. I Sævsjøen spiller også sannsynligvis oksygenforholdene inn ved at det her kun er påvist bunndyr på 1 m. Det samme synes også å spille en viss rolle i D1. I Nordre Bølsjøen og i Moldbergsjøen er det heller ikke registrert dyr under 2,5 m. Dominerende bunns substrat var dy i de prøvene som manglet bunndyr, og dette er generelt lite egnet substrat. Det ble imidlertid heller ikke registrert bunndyr i en rekke prøver fra bunn med gytje som substrat.

Dominerende bunndyrgruppe var fjærmygg (*Chironomidae*) som utgjorde hele 64% av det totale antall individer. Dette var også den gruppen som ble funnet i flest lokaliteter. Tilsammen 8 grupper ble påvist i bare en av de 8 lokalitetene. Rogsjøen og Nordre Bølsjøen hadde den mest varierte bunndyrfauna, med 5 grupper registrert.

Marflo (*Gammarus lacustris*) er ikke tidligere registrert i denne delen av landet (Økland 1969, 1979), og er en art som synes å være avhengig av relativt høy pH, med en nedre grense på ca. pH 6,0. Den er funnet i Rogsjøen, som er den lokaliteten som har høyest pH i mai (6,5) og er minst humuspåvirket av de undersøkte lokalitetene.

Svevemyggen (*Chaoborus flavicans*) er bare påvist i grytehullstjernet (D1) i juli. Denne arten er vanlig i denne type lokalitet.

#### 4. Littorale bunndyr

Resultatene fra sparkeprøvene er gitt i tabell 14 og i tilleggstabellene 2-9. Flertallet av prøvene er tatt i vegetasjon av gras, starr, flotgras eller takrør, mens et fåtall er tatt på grus, stein eller i myrkant. Det foreligger materiale fra i alt 44 sparkeprøver, 21 i mai og 23 i juli. I den videre behandling av materialet er resultatene fra de parallelle sparkeprøvene slått sammen uavhengig av hvorvidt substratet er forskjellig.

I tabell 14 er det gitt en oversikt over forekomsten av de enkelte hovedgrupper i littoralsonen. Individtettheten, målt som antall individer pr. minutt, var betydelig høyere i mai enn i juli og hele 80% av det samlede antall dyr er funnet i mai. Det eneste unntak fra dette er lokalitet D2, hvor tettheten i mai og i juli var den samme. I mai varierte antall individer pr. minutt mellom 38 og 129, og i juli mellom 9 og 48.

Sparkemetoden er ikke direkte kvantitativ, og den er beheftet med relativt stor usikkerhet. Den vil imidlertid kunne gi et noenlunde brukbart bilde også av de kvantitative forhold mellom de enkelte lokaliteter tatt i betraktning av at én og samme person har tatt prøvene. Det foreligger relativt få sammenlignbare data fra tilsvarende undersøkelser i andre vassdrag, og en slik sammenligning må gjøres med forsiktighet. Koksvik (1979) brukte fem-minutters sparkeprøver i 17 vann og 10 dammer/tjern i Saltfjell/Svartisområdet. Lokalitetene i Kynna hadde 4-5 ganger så høy tetthet som disse. Spikkeland (1979) har benyttet samme metode i 17 vann innenfor Tovdalsvassdraget, og han fant også gjennomgående noe lavere tettheter enn det som er funnet her.

Som vist i fig. 10 hadde Rogsjøen høyest tetthet av de undersøkte lokalitetene i mai, mens D2 hadde høyest i juli, Rogsjøen

Tabell 14. Forekomst av bunndyrgrupper i sparkeprøvene fra littoralsonen i Kynnavassdraget.

|  | S1 |   |  | S2 |   |  | S3 |   |  | S4 |   |  | S5 |   |  | S6 |   |  | S7 |   |  | D1 |   |  | D2 |   |  | Mai |   |  | Juli |   |  | Mai-juli |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |    |
|--|----|---|--|----|---|--|----|---|--|----|---|--|----|---|--|----|---|--|----|---|--|----|---|--|----|---|--|-----|---|--|------|---|--|----------|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|----|
|  | M  | J |  | M  | J |  | M  | J |  | M  | J |  | M  | J |  | M  | J |  | M  | J |  | M  | J |  | M  | J |  | M   | J |  | M    | J |  | M        | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J |  | M | J | </ |

hadde nesthøyest tetthet. Nordre Bølsjøen hadde også en tetthet over 100 individer/min. i mai. I mai hadde 7 av lokalitetene en tetthet høyere enn 50 individ/min. I juli var tettheten mindre enn 20 individer/min. i 7 lokaliteter, og det var bare D2 som skilte seg ut fra de andre med en relativt høy tetthet (48 individer/min.).

Dominerende dyregruppe var døgnfluene, som utgjorde tilsammen 52% av det totale individantall (tabell 14). Dette skyldes en spesielt sterk dominans i mai, mens de i juli spilte en langt mindre rolle. Forskjellen i dominans mellom mai og juli kan forklares med artenes livssyklus, hvor de fleste artene klekker tidlig på sommeren.

I mai var det 3 dyregrupper som hadde mer enn 10% av individantallet, og disse representerte hele 87% av individene. Vannbiller forekom også relativt tallrik med 4,9%. I juli var det 5 dyregrupper representert med mer enn 10% av individene, mens vanntegene utgjorde 7,9%. Disse 6 gruppene utgjorde tilsammen 88% av individene. Faunaen i juli var således mer variert enn i mai. I juli var vannbillene den dominerende dyregruppe.

Seks av dyregruppene opptrådte istørst antall i mai, mens 6 opptrådte mest tallrik i juli. Mest markerte forskjeller var det i forekomsten av døgnfluer, vårfluer og tovinger som alle hadde størst tetthet i mai. Alle steinfluene ble funnet i mai, og dette har sammenheng med artenes livssyklus.

Forskjellene i tetthet mellom de enkelte lokaliteter lar seg vanskelig forklare ut fra foreliggende materiale. Et gjennomgående trekk var at de lokaliteter som hadde størst tetthet også hadde størst tetthet av døgnfluer. Rogsjøen skilte seg ut fra de andre ved å ha størst tetthet og flest dyregrupper representert (11), og det er mulig dette skyldes lokalitetens



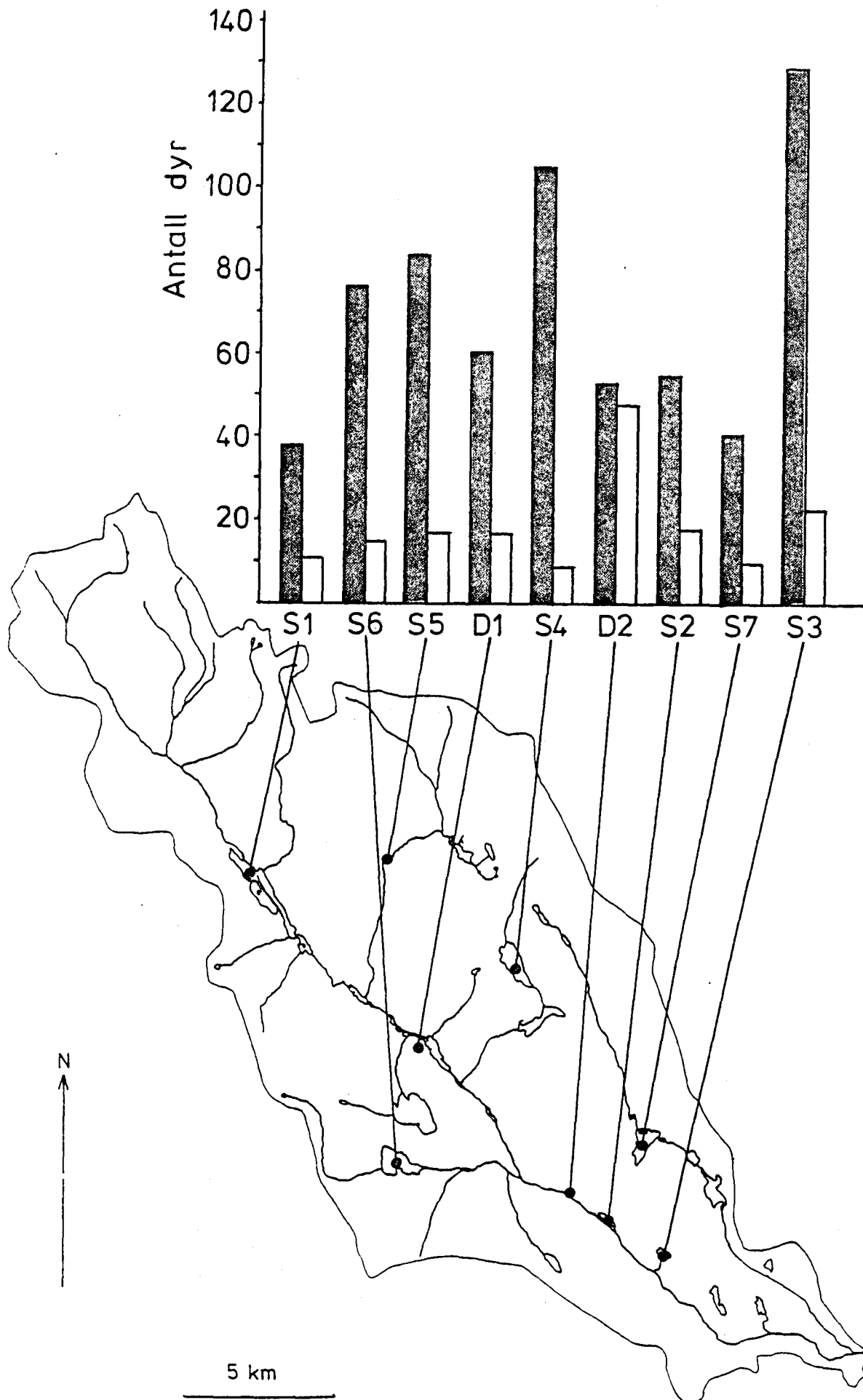


Fig. 10. Antall individer pr. minutt i sparkeprøvene i littoralsonen i de undersøkte vannene.

gunstige fysisk-kjemiske tilstand. D2 skilte seg også ut ved å ha tilnærmet samme tetthet både i mai og juli, har færrest dyregrupper representert og var den eneste lokalitet med stort antall vannteger. Det var heller ikke vesentlig forskjell i de fysisk-kjemiske forhold i mai og juli.

Hvorvidt forskjellene mellom lokalitetene kan forklares ut fra forskjellene i fysisk-kjemiske forhold er vanskelig å si. Et annet forhold av betydning er fiskefaunaens innvirkning på bunnfaunaen. Det mangler imidlertid data for fisk fra lokalitetene, og det er derfor ikke mulig å gi en vurdering av dette.

#### 4.1. Steinfluer (*Plecoptera*)

Det ble funnet tilsammen 5 individer, og alle i mai. Steinfluene er sterkt knyttet til rennende vann, og til brenningssonen i innsjøen. Et fåtall av prøvene (5) kan sies å representere svakt eksponert strand slik at steinfluene naturlig vil være lite representert i materialet. Artene klekkes tidlig på sommeren.

Fire av de registrerte individene tilhører slekten *Nemoura* sp., mens 1 tilhører slekten *Leuctra* sp. Blant *Nemoura*-artene er det spesielt *N. cinerea* som forekommer vanlig selv på noe beskyttet strand.

#### 4.2. Døgnfluer (*Ephemeroptera*)

Dette var den dominerende dyregruppe og var representert med 9 arter og slekter (tabell 15). Den helt dominerende slekten var *Leptophlebia* spp., med to arter tilstede. Dette er de to eneste artene av slekten i Norge, og det er sannsynligvis *L. vespertina* som i overveiende grad dominerer i materialet. Dette er arter som klekkes i mai og juni, og dette forklarer at de er påvist i kun ett eksemplar i juli.

Tabell 15. Antall individer av de ulike slekter og arter av døgnfluer i sparkeprøvene i littoralsonen.

|                        | Mai |    |     |     |     |    |    |    |    |  |
|------------------------|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|--|
|                        | S1  | S2 | S3  | S4  | S5  | S6 | S7 | D1 | D2 |  |
| Siphonurus sp.         |     |    |     |     |     |    |    | 1  | 5  |  |
| S. linneanus           |     |    |     |     |     |    |    |    |    |  |
| Leptophlebia spp.      |     |    |     | 115 | 173 | 88 | 32 |    |    |  |
| L. vespertina          | 40  | 25 | 254 |     |     |    |    |    |    |  |
| L. marginata           |     | 7  | 11  |     |     |    |    |    |    |  |
| Heptagenia fuscogrisea | 6   | 7  |     | 30  | 3   | 5  | 1  |    | 24 |  |
| Centroptilium luteotum |     |    |     |     |     |    |    |    |    |  |
| Cloën sp.              |     |    |     |     |     |    | 2  |    |    |  |
| C. dipterum            |     | 4  |     |     |     |    |    |    |    |  |
| Caenis sp.             |     |    |     |     |     |    |    |    |    |  |
| C. horaria             |     |    |     |     |     |    | 2  |    |    |  |
| Baëtis sp.             |     |    |     |     |     |    |    |    |    |  |
| Ephemera sp.           |     | 7  |     |     |     |    |    |    |    |  |

|                        | Juli |    |    |    |    |    |    |    |    |          | Σ |
|------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|---|
|                        | S1   | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | D1 | D2 | Mai-Juli |   |
| Siphonurus sp.         |      |    |    |    |    |    |    |    |    | 6        |   |
| S. linneanus           | 7    |    |    |    |    | 5  |    |    |    | 12       |   |
| Leptophlebia spp.      |      |    |    |    | 1  |    |    |    |    | 409      |   |
| L. vespertina          |      |    |    |    |    |    |    |    |    | 412      |   |
| L. marginata           |      |    |    |    |    |    |    |    |    | 18       |   |
| Heptagenia fuscogrisea |      |    |    |    |    |    |    |    |    | 76       |   |
| Centroptilium luteotum |      | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 1        |   |
| Cloën sp.              |      |    | 15 | 2  | 9  |    | 8  |    |    | 36       |   |
| C. dipterum            |      |    |    |    |    |    |    |    |    | 4        |   |
| Caenis sp.             |      | 2  |    |    |    |    |    |    |    | 2        |   |
| C. horaria             |      |    |    |    |    |    |    |    |    | 2        |   |
| Baëtis sp.             |      | 8  |    |    |    |    |    |    |    | 8        |   |
| Ephemera sp.           |      |    |    |    |    |    |    |    |    | 7        |   |

Den andre slekten med stort antall er *Heptagenia* sp., representert med en art. Arten er kun representert i mai, og dette har sammenheng med at den klekkes i mai/juni.

Slekten *Cloën* sp. må også betegnes som relativt vanlig. En art i slekten er artsbestemt. De fleste individer er funnet i juli, og dette skyldes at arten(e) har senere klekking enn de foran nevnte artene.

De andre arter og slekter forekommer mer sporadisk og fåtallig. Ingen av de observerte artene er sjeldne i denne del av landet.

#### 4.3. Vårfluer (*Trichoptera*)

Vårfluene forekom i størst antall i mai. Det er funnet 5 familier hvorav 4 er husbyggende. De husbyggende formene er helt dominerende i materialet, og det er kun funnet 8 individer tilhørende familien *Polycentropidae*, som er nettspinnende og vanligere i rennende vann.

*Limnephilidae* var den familien som dominerte, og er funnet i 8 av lokalitetene, mens *Phryganeidae* og *Leptoceridae* er funnet i 6. Familien *Molannidae* er kun påvist i mai.

Vårfluene forekom i størst antall i Moldbergsjøen i mai, og flertallet av disse tilhører familien *Limnephilidae*. Vårfluene var dominerende gruppe i denne lokaliteten i mai.

#### 4.4. Andre grupper

Snegl er meget sjeldent forekommende og er bare påvist i en lokalitet, Kynnsjøen. Arten er bestemt til *Gyraulus albus*, en art som er meget vanlig i Norge.

Øyenstikkere er representert med 4 familier hvorav 3 tilhører underordenen *Anisoptera*.

Billene er representert med to familier, vannkalver (*Dytiscidae*) og hvirvlere (*Gyrinidae*). Det helt overveiende antall individer tilhører vannkalvene.

## 5. Krepsdyr (Crustacea)

### 5.1. Registrerte arter

I tabell 16 er det gitt en liste over de registrerte arter av krepsdyr i de undersøkte lokaliteter. Nomenklaturen er gitt i henhold til Illies (1978). Cladocerene er bestemt ved bruk av Fløssner (1972), mens Rylov (1948) og Sars (1903, 1918) har vært benyttet ved bestemmelse av copepodene.

Alle de registrerte artene er tidligere funnet i Norge. Noen av artene må imidlertid karakteriseres som relativt sjeldne. Dette gjelder blant annet *Ceriodaphnia megops*, *Drepanothrix dentata*, *Pleuroxus uncinatus* og *Eucyclops denticulatus*. *C. megops* er tidligere kun kjent fra Sars (1891). De andre tre artene er funnet i Etna/Dokka-vassdraget (Halvorsen 1980), og disse har sannsynligvis en langt videre utbredelse enn tidligere antatt. Alle de andre artene må karakteriseres som vanlig forekommende for denne delen av landet.

Det er i alt registrert 44 arter, hvorav 7 er planktoniske, 8 plankton-littorale og 29 littorale (tabell 16). Seks av lokalitetene har mer enn 20 arter, med Kynnsjøen som den artsrikeste (26 arter). Lokalitet D2 (Kroktjern) har det laveste artsantallet (16). I fig. 11 er lokalitetene sammenlignet med hensyn til artssammensetning. Samfunnsindeksen (CC) er beregnet etter følgende formel (Jaccard 1932).

$$CC = 100 \cdot \frac{C}{a+b-c}$$

a og b er antall arter i hvert av samfunnene A og B, og c er antall arter felles for begge. CC gir et mål for likhet mellom lokalitetene med hensyn til artssammensetning.

I lokaliteter med samme artssammensetning vil CC være lik 100. Samfunnsindeksen tar ikke hensyn til artenes dominansforhold, og alle arter blir tillagt like stor vekt.

Tabell 16. Registrerte arter av krepsdyr i de enkelte lokaliteter.

L - littorale, P - planktoniske - PL - plankton-littorale arter.

|                                           | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | D1 | D2 | Ant.<br>lok. |    |
|-------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|
| <b>Cladocera</b>                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liév)     | o  | o  | o  | o  | o  | o  |    | o  | o  | 8            | PL |
| <i>Sida crystallina</i> (O.F.M.)          | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | 9            | L  |
| <i>Holopedium gibberum</i> Zaddach        | o  | o  | o  |    | o  |    | o  | o  | o  | 7            | P  |
| <i>Ceriodaphnia</i> sp.                   | o  | o  |    | o  |    | o  | o  | o  |    | 6            | PL |
| <i>C. megops</i> Sars                     |    | o  |    |    |    |    |    |    |    | 1            | PL |
| <i>C. pulchella</i> Sars                  |    | o  |    |    |    | o  |    |    |    | 2            | PL |
| <i>C. reticulata</i> (Jur.)               |    |    | o  |    | o  |    |    |    |    | 2            | PL |
| <i>Daphnia cristata</i> Sars              | o  | o  | o  | o  |    | o  | o  | o  |    | 7            | P  |
| <i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F.M.)   | o  |    | o  | o  | o  | o  | o  |    | o  | 7            | L  |
| <i>Bosmina longispina</i> Leydig          | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | 9            | PL |
| Macrothricidae                            |    |    |    |    | o  |    |    |    |    | 1            | L  |
| <i>Drepanothrix dentata</i> (Eurén)       | o  |    |    |    | o  |    |    |    | o  | 3            | L  |
| <i>Ophryoxus gracilis</i> Sars            | o  | o  |    |    |    |    |    |    |    | 2            | L  |
| <i>Acroperus harpae</i> (Baird)           |    |    |    |    |    |    | o  |    |    | 1            | L  |
| <i>Alona affinis</i> (Leydig)             |    |    | o  | o  |    |    |    |    |    | 2            | L  |
| <i>A. costata</i> Sars                    |    |    | o  |    |    |    |    |    |    | 1            | L  |
| <i>A. guttata</i> Sars                    |    |    | o  | o  | o  |    | o  |    |    | 4            | L  |
| <i>Alonella nana</i> (Baird)              | o  | o  | o  | o  | o  |    | o  | o  | o  | 8            | L  |
| <i>Alonopsis elongata</i> Sars            | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | 9            | L  |
| <i>Chydorus</i> sp.                       |    |    |    |    | o  |    |    |    |    | 1            | L  |
| <i>C. sphaericus</i> (O.F.M.)             | o  |    | o  | o  | o  | o  | o  |    | o  | 7            | L  |
| <i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F.M.)     | o  | o  |    | o  | o  | o  | o  | o  |    | 7            | L  |
| <i>Pleuroxus truncatus</i> (O.F.M.)       | o  | o  |    | o  | o  | o  |    |    |    | 5            | L  |
| <i>P. uncinatus</i> Baird                 | o  |    |    |    |    |    | o  |    |    | 2            | L  |
| <i>Rhynchotalona falcata</i> (Sars)       | o  |    |    |    |    |    | o  |    |    | 2            | L  |
| <i>Polyphemus pediculus</i> L.            | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | 9            | PL |
| <i>Leptodora kindti</i> (Focke)           | o  |    |    | o  |    |    | o  |    |    | 3            | P  |
| <b>Copepoda</b>                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)        | o  | o  | o  | o  |    |    | o  | o  |    | 6            | P  |
| <i>Heterocope appendiculata</i> Sars      | o  | o  | o  | o  |    | o  | o  | o  |    | 7            | P  |
| <i>Macrocyclus albidus</i> (Jur.)         |    | o  | o  | o  |    | o  |    | o  | o  | 6            | L  |
| <i>M. fuscus</i> (Jur.)                   |    |    |    |    |    |    |    | o  |    | 1            | L  |
| <i>Eucyclops denticulatus</i> (A. Graet.) |    |    |    |    |    |    |    | o  |    | 1            | L  |
| <i>E. macrurus</i> (Sars)                 | o  | o  | o  | o  |    | o  | o  | o  | o  | 8            | L  |
| <i>E. serrulatus</i> (Fisch.)             |    |    |    |    | o  |    |    |    |    | 1            | L  |
| <i>E. speratus</i> (Lillj.)               |    |    | o  | o  |    |    |    | o  |    | 3            | L  |
| <i>Paracyclops affinis</i> (Sars)         | o  |    | o  |    |    |    |    |    |    | 2            | L  |
| <i>Cyclops scutifer</i> Sars              | o  | o  | o  | o  |    | o  | o  | o  | o  | 8            | P  |
| <i>Megacyclops gigas</i> (Claus)          |    |    |    |    | o  |    |    | o  |    | 2            | L  |
| <i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fisch.)   |    | o  |    |    |    |    |    |    |    | 1            | L  |
| <i>Diacyclops</i> sp.                     | o  | o  | o  |    |    |    |    |    |    | 3            | L  |
| <i>D. bicuspidatus</i> (Claus)            |    |    |    |    | o  |    |    |    |    | 1            | L  |
| <i>D. nanus</i> (Sars)                    |    |    |    | o  |    |    | o  | o  | o  | 4            | L  |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)      | o  | o  | o  | o  |    | o  |    | o  | o  | 7            | PL |
| <i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars)   | o  | o  | o  | o  |    | o  | o  | o  | o  | 8            | P  |
| Antall arter bestemt                      | 26 | 23 | 24 | 24 | 19 | 18 | 22 | 22 | 16 |              |    |
| Harpacticoidea                            |    |    |    |    |    | o  |    |    | o  |              |    |
| <i>Argulus</i> sp.                        |    |    | o  |    |    |    |    |    |    |              |    |
| <i>Gammarus lacustris</i> Sars            |    |    | o  |    |    |    |    |    |    |              |    |

Fig. 11. Samfunnsindeksen (CC) beregnet for de enkelte lokalitetene.

| S4 | S6 | S1 | S3 | D1 | S2 | D2 | S7 | S5 |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| -  | 68 | 61 | 66 | 64 | 57 | 54 | 64 | 34 | S4 |
|    | -  | 57 | 50 | 54 | 64 | 55 | 48 | 32 | S6 |
|    |    | -  | 56 | 50 | 63 | 50 | 66 | 36 | S1 |
|    |    |    | -  | 53 | 52 | 54 | 48 | 34 | S3 |
|    |    |    |    | -  | 61 | 52 | 52 | 24 | D1 |
|    |    |    |    |    | -  | 44 | 45 | 27 | S2 |
|    |    |    |    |    |    | -  | 46 | 40 | D2 |
|    |    |    |    |    |    |    | -  | 32 | S7 |
|    |    |    |    |    |    |    |    | -  | S5 |

Samfunnsindeksen viser at det er relativt stor forskjell mellom lokalitetene, og det er vanskelig å gruppere lokalitetene i klare grupper. Nordre Bølsjøen (S4) er den lokalitet som artsmessig var mest lik de andre lokalitetene, mens Kverndammen (S5) avvek markert fra alle de andre.

En slik sammenligning har begrenset verdi, da de sjeldne artene vil influere sterkt på resultatet. Dette er arter som opptrer meget fåtallig, og lett unngås ved innsamling. Halvorsen (1980) har imidlertid foretatt en tilsvarende sammenligning av 7 innsjøer i Etna/Dokka hvor samtlige CC-verdier var høyere enn 50. I disse lokalitetene er 13 av 36 CC-verdier mindre enn 50, og dette må bety at det er stor forskjell mellom dem.

I tabell 17 er totalt antall arter i Kynna sammenlignet med en del andre områder i Sør-Norge. Kynna har et middels høyt antall arter. Artssammensetningen i Kynna og i de andre områdene er sammenlignet ved beregning av samfunnsindeksen (CC). Samfunnsindeksen bestemmes i vesentlig grad av de sjeldent

Tabell 17. Krepssdyrfaunaens sammensetning i noen utvalgte områder. Samfunnsindeksen (CC) er beregnet.

|                                         | Antall<br>lok. | Clad. | Cop. | Totalt | CC |
|-----------------------------------------|----------------|-------|------|--------|----|
| Nordmarka-Krokskogen (Jørgensen 1972)   | 100            | 37    | 17   | 54     | 49 |
| Etna-Dokka (Halvorsen 1980)             | 9              | 35    | 17   | 52     | 53 |
| Tovdalsvassdraget (Spikkeland 1979)     | 17             | 31    | 19   | 50     | 45 |
| Kynna                                   | 9              | 27    | 17   | 44     | -  |
| Vegårsvassdraget (Larsen i manus)       | 20             | 31    | 13   | 44     | 50 |
| Vassfarete (Eie 1974)                   | 100            | 28    | 15   | 43     | 51 |
| Vefsnassdraget (Koksvik 1974)           | 15             | 28    | 11   | 39     | 34 |
| Saltfjell-Svartisområdet (Koksvik 1979) | 32             | 24    | 10   | 34     | 36 |
| Gråhei, Bygland (Spikkeland 1977)       | 70             | 23    | 8    | 31     | 41 |
| Finseområdet (Halvorsen 1973)           | 18             | 13    | 7    | 20     | 25 |

forekommende arter, og det synes rimelig å anta at verdier mellom 50 og 60 representerer vassdrag med relativt stor likhet i artssammensetning (jfr. Halvorsen 1980). Vefsnassdraget, vassdragene i Saltfjell-Svartisområdet og spesielt Finseområdet skiller seg derfor klart ut fra Kynna.

Av de registrerte artene er det i alt 9 arter som forekommer innenfor alle disse 10 områdene, mens 16 arter forekommer i 9. *Ceriodaphnia reticulata* og *C. megops* er ikke påvist i de andre områdene.

## 5.2. Planktoniske krepssdyr (*Cladocera* og *Copepoda*)

### 5.2.1. Samfunnernes artssammensetning og struktur

I tabell 16 er det angitt hvilke arter som er planktoniske og hvilke som er planktonlittorale. I alt er det funnet 7 planktoniske og 8 planktonlittorale arter, men bare 10 av disse er registrert i planktonet (tabell 18). Både *Ceriodaphnia*-artene og *Polyphemus pediculus* mangler i prøvene. Det er ikke innsamlet planktonprøver fra lokalitetene Kverndammen (S5) og D2 da disse er meget grunne. Krepssdyrsamfunnene i disse blir behandlet under avsnittet om littorale krepssdyr. Av planktoniske arter er bare *Holopedium gibberum* registrert i



Tabell 18. Planktonsammensetningen i de enkelte lokaliteter i mai (M) og juli (J) angitt som prosent.

|                               | S1   |       | S2   |        | S3    |       | S4    |        | S6   |       | S7    |        | D1    |        |
|-------------------------------|------|-------|------|--------|-------|-------|-------|--------|------|-------|-------|--------|-------|--------|
|                               | M    | J     | M    | J      | M     | J     | M     | J      | M    | J     | M     | J      | M     | J      |
| Diaphanosoma brachyurum       | 0,9  | 1,3   | -    | 0,1    | -     | -     | -     | 0,1    | -    | 9,8   | -     | -      | -     | 1,5    |
| Holopedium gibberum           | 1,5  | 1,4   | 0,5  | 19,9   | 8,7   | 8,7   | 1,2   | -      | -    | -     | 1,4   | 0,8    | 0,1   | 1,7    |
| Daphnia cristata              | 8,8  | 9,1   | 4,2  | 6,8    | 1,3   | 20,2  | 0,6   | 17,3   | 30,1 | 10,4  | 16,3  | 17,6   | 0,3   | 7,7    |
| Bosmina longispina            | 7,9  | 15,7  | 1,3  | 7,6    | 1,1   | 3,0   | 0,5   | 2,3    | 23,1 | 1,2   | 3,2   | 0,4    | 0,7   | 17,2   |
| Leptodora kindti              | -    | -     | -    | -      | -     | -     | -     | 0,1    | -    | -     | -     | 0,1    | -     | -      |
| Eudiaptomus gracilis          | 0,2  | 9,4   | 1,5  | 3,1    | 8,4   | 21,3  | 6,2   | 9,5    | -    | -     | 2,7   | 5,4    | 49,9  | 24,9   |
| Heteroscope appendiculata     | 52,5 | 7,0   | -    | 1,2    | 11,8  | 8,2   | -     | 0,6    | -    | 17,7  | -     | 0,5    | -     | 0,3    |
| Cyclops scutifer              | -    | 2,1   | 51,9 | 2,5    | 35,7  | 2,5   | 51,7  | 3,0    | 44,6 | 0,9   | 53,3  | 2,5    | 16,7  | 16,5   |
| Mesocyclops leuckarti         | 2,6  | 1,1   | -    | 1,8    | 6,2   | 4,0   | -     | -      | 0,2  | 1,9   | -     | -      | -     | -      |
| Thermocyclops oithonoides     | -    | 3,1   | 0,8  | 1,6    | 8,7   | 6,7   | 4,2   | 7,1    | 1,1  | 13,1  | 0,6   | 2,8    | 0,4   | 0,9    |
| Naupl. (cycl. + cal.)         | 25,5 | 49,7  | 39,1 | 55,4   | 18,1  | 33,0  | 36,7  | 60,0   | 0,9  | 45,1  | 22,6  | 69,8   | 31,9  | 29,2   |
| Antall dyr pr. 2 trekk        | 454  | 7262  | 599  | 16465  | 1098  | 2400  | 3230  | 10730  | 910  | 3695  | 3189  | 20770  | 3663  | 11700  |
| Antall dyr pr. m <sup>2</sup> | 4600 | 74000 | 6100 | 167700 | 11200 | 24400 | 32900 | 109300 | 9300 | 37600 | 32500 | 211600 | 37700 | 119200 |
| Antall dyr pr. m <sup>3</sup> | 1180 | 14900 | 600  | 16500  | 2860  | 8300  | 3700  | 12300  | 3100 | 9600  | 2400  | 16600  | 10100 | 30400  |

Kverndammen i mai i meget stort antall, mens det i D2 er registrert 3 arter; *H. gibberum*, *Cyclops scutifer* og *Thermocyclops oithonoides*, som alle opptre relativt fåtallig.

Det er i alt registrert 15 arter i planktonet, hvorav 5; *Macrocyclops albidus*, *Eucyclops macrurus*, *Diacyclops nanus*, *Sida crystallina* og *Alonella nana* er littorale arter. Disse er holdt utenfor i den videre behandling.

Det var flest planktonarter i Kynnsjøen (S1), Sævsjøen (S2) og Nordre Bølsjøen (S4), som alle hadde 9 arter (tabell 18), mens Søre Fløgen (S6) hadde færrest (7). Planktonsamfunnene var gjennomgående enklere i mai enn i juli, med 5-8 arter i mai og 7-9 arter i juli. I mai var det 1-2 arter mindre i alle lokalitetene, med unntak av Rogsjøen hvor de samme artene var tilstede begge periodene. Antall arter i planktonsamfunnet viser hvor mange økologiske nisjer eller "måter å leve på" det er i de fri vannmasser. Dette har bl.a. sammenheng med hva slags næringstilgang det er, og om det finnes planktonspisende fiskearter i innsjøene. Antall planktonarter har vist seg å øke med økende antall planktonspisende fiskearter (Nilsson & Pejler 1973, Sprules 1975). Fiskebestandene i innsjøene i Kynnavassdraget er ikke undersøkt, men de vanligste artene er trolig mort, abbor og gjedde. Mort og abbor kan begge opptre som planktonpisere, selv om de er dårlig tilpasset et slikt levevis. Fiskeartenes næringsvalg i Kynnavassdraget er imidlertid ikke kjent.

Sammensetningen av planktonsamfunnet varierer lite fra sjø til sjø i vassdraget. Fem planktonarter; *H. appendiculata*, *C. scutifer*, *T. oithonoides*, *D. cristata* og *B. longispina* ble funnet i alle sjøene, mens *E. gracilis* og *H. gibberum* manglet bare i Søre Fløgen (S6).

Planktonsamfunnene er sammenlignet ved hjelp av samfunnsindeksen (CC) (fig. 12), og denne viser at lokalitetene var mest forskjellig i mai. Dette strider mot resultatene til

| Mai |     |    |     |    |    |    | Juli |    |     |    |    |    |    |
|-----|-----|----|-----|----|----|----|------|----|-----|----|----|----|----|
| D1  | S7  | S2 | S4  | S3 | S6 | S1 | S1   | S2 | D1  | S3 | S4 | S7 | S6 |
| -   | 100 | 86 | 86  | 75 | 57 | 44 | D1   | -  | 100 | 89 | 89 | 70 | 78 |
|     | -   | 86 | 86  | 75 | 44 | 44 | S7   | -  | 89  | 89 | 70 | 70 | 78 |
|     |     | -  | 100 | 67 | 50 | 40 | S2   |    | -   | 78 | 78 | 78 | 67 |
|     |     |    | -   | 67 | 50 | 40 | S4   |    |     | -  | 60 | 78 | 67 |
|     |     |    |     | -  | 63 | 67 | S3   |    |     |    | -  | 78 | 67 |
|     |     |    |     |    | -  | 33 | S6   |    |     |    |    | -  | 50 |
|     |     |    |     |    |    | -  | S1   |    |     |    |    |    | -  |

Fig. 12. Samfunnsindeksen beregnet for planktonsamfunnene.

Støen (1972) som fant at samfunnene var mest like om våren, og mest forskjellig i august. Resultatet er imidlertid i overensstemmelse med resultatene til Spikkeland (1977) og Halvorsen (1980).

I mai var det relativt stor innbyrdes likhet mellom D1, Moldbergsjøen (S7), Sævsjøen (S2) og Nordre Bølsjøen (S4), mens Søre Fløgen (S6) og spesielt Kynnsjøen (S1) var forskjellig fra de andre. I juli var dette forholdet endret, og Kynnsjøen (S1) og Sævsjøen (S2) var mest like de andre lokalitetene. Søre Fløgen (S6) var også i juli mest forskjellig fra de andre.

Samfunnsindeksen (CC) har den svakhet at alle arter har like stor betydning enten de er tallrik eller fåtallig forekommende. Prosentvis likhet mellom samfunn ( $PS_c$ ) tar imidlertid hensyn til i hvilken grad artene opptrer tallrikt eller fåtallig. Denne kan beregnes ut fra følgende formel:

$$PS_c = \sum_{i=1}^s \min(a_i, b_i)$$

hvor  $a_i$  og  $b_i$  betyr den prosentvise andel av  $i$ 'te art i henholdsvis samfunn A og B, mens  $s$  er det totale antall arter for begge samfunn.  $\min(a_i, b_i)$  betyr det minste tallet av  $a_i$

og  $b_1$  (Whittaker & Fairbanks 1958). Samfunn som består av de samme artene, og hvor hver art utgjør i antall samme prosent av det totale antall individer vil ha  $PS_c = 100$ .

I fig. 13 er lokalitetene sammenliknet med hensyn til  $PS_c$ , og denne viser at det var store forskjeller mellom dem. Nordre Bølsjøen (S4), Sævsjøen (S2) og Moldbergsjøen (S7) hadde størst likhet i planktonsamfunnets oppbygning, mens Kynnsjøen (S1) var mest forskjellig fra de andre i mai. I juli var samfunnene mer like, og det var ikke mulig å se noen klar sammenheng mellom dem. Nordre Bølsjøen (S4) og Moldbergsjøen (S7) viser imidlertid også i juli stor samfunnsmessig likhet.

| Mai         |    |    |    |    |    |    | Juli        |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|
| S4          | S2 | S7 | S3 | S6 | D1 | S1 | S4          | S1 | S7 | S3 | S2 | S6 | D1 |
| -           | 93 | 80 | 67 | 48 | 56 | 28 | -           | 76 | 89 | 72 | 72 | 65 | 53 |
|             | -  | 83 | 59 | 52 | 52 | 32 |             | -  | 71 | 69 | 75 | 69 | 68 |
|             |    | -  | 61 | 66 | 44 | 36 |             |    | -  | 63 | 71 | 60 | 47 |
|             |    |    | -  | 40 | 45 | 33 |             |    |    | -  | 62 | 62 | 67 |
|             |    |    |    | -  | 19 | 18 |             |    |    |    | -  | 59 | 52 |
| $PS_c = 50$ |    |    |    |    | -  | 27 | $PS_c = 65$ |    |    |    |    | -  | 42 |
|             |    |    |    |    |    | -  |             |    |    |    |    |    | -  |
|             |    |    |    |    |    | S1 |             |    |    |    |    |    | D1 |

Fig. 13. Prosentvis likhet mellom samfunn beregnet for planktonsamfunnene.

Diversiteten i planktonsamfunnet er ikke bare et uttrykk for antall arter, men også for fordelingen av individer på de forskjellige artene. Diversiteten er f.eks. større når det er flere individrike arter enn når det er en individrik og flere fåtallige arter.

Shannon-Wieners diversitetsindeks er et matematisk uttrykk for diversiteten i samfunnet, og beregnes etter formelen (Pielou 1975):

$$\bar{H} = - \sum_{i=1}^s P_i \log_e P_i$$

der  $P_i = \frac{\text{antall individer av } i\text{-te art}}{\text{antall individer totalt}}$

og s er det totale antall arter i lokaliteten.

Når  $\bar{H}$  er mindre enn 0,5 antyder dette et fattig samfunn, mens  $\bar{H}$  større enn 1,4 er svært rike og varierte samfunn. Diversiteten i planktonsamfunnet i de undersøkte lokalitetene i Kynnavassdraget er vist i tabell 19.

Tabell 19. Shannon-Wieners diversitetsindeks for planktonsamfunnene i sjøer og tjern i Kynnavassdraget.

| Lokalitet          | $\bar{H}$ , mai | $\bar{H}$ , juli | $\bar{H}$ , gjennomsnitt |
|--------------------|-----------------|------------------|--------------------------|
| S1 Kynnsjøen       | 1,03            | 1,84             | 1,43                     |
| S2 Sævsjøen        | 0,64            | 1,66             | 1,15                     |
| S3 Rogsjøen        | 1,67            | 1,72             | 1,70                     |
| S4 N. Bølsjøen     | 0,63            | 1,46             | 1,05                     |
| S6 Søndre Fløgen   | 1,12            | 1,65             | 1,39                     |
| S7 Moldbergsjøen   | 0,95            | 1,29             | 1,12                     |
| D1 Grytehullstjern | 0,70            | 1,57             | 1,14                     |

Det var størst diversitet i alle lokalitetene i juli. Dette betyr at flere av planktonartene befinner seg som hvilestadier i eller ved bunnen eller, for hoppekrepsenes del, som ubestemte nauplielarver i mai. Høyest gjennomsnittlig diversitet var det i Rogsjøen (S3) og i Kynnsjøen (S1). En diversitetsindeks på 1,70 er forholdsvis høy, og antyder at det er flere omtrent like tallrike arter.

Om en sammenligner planktonsamfunnene i Kynnavassdraget med andre undersøkte områder i Sør-Norge (tabell 20), kan en se at det totale antall arter er middels høyt, mens gjennomsnittlig antall arter i de undersøkte lokaliteter er svært høyt. Dette gjelder både cladocerer og copepoder. I mai var

Tabell 20. Antall arter planktoniske krepsdyr i Kynnavassdraget sammenlignet med andre områder i Sør-Norge.

| Område                                    | Antall lok. | Filt. | Antall arter Grip. | Clad. | Cop. | Gjennomsnittlig antall arter | Totalt antall arter |
|-------------------------------------------|-------------|-------|--------------------|-------|------|------------------------------|---------------------|
| Kynna                                     | 7           | 4,7   | 3,8                | 4,1   | 4,4  | 8,5                          | 10                  |
| Nedre Tovdal (Spikkeland 1979)            | 10          | -     | -                  | -     | -    | 7,5                          | 12                  |
| Mesnaområdet (Langeland 1972)             | 7           | 4,6   | 2,7                | 4,4   | 2,9  | 7,3                          | 10                  |
| Voss (Nilssen 1976)                       | 17          | -     | -                  | -     | -    | 7,3                          | 10                  |
| Nordmarka-Kroksgogen (Jørgensen 1972)     | 23          | 4,2   | 2,7                | 3,7   | 3,2  | 6,9                          | 14                  |
| Etna-Dokka (Halvorsen 1980)               | 7           | 3,5   | 3,4                | 3,1   | 3,8  | 6,9                          | 13                  |
| Vegårsvassdraget (Larsen i manus)         | 20          | 4,3   | 2,5                | 3,7   | 3,1  | 6,8                          | 14                  |
| Gjerstad-Søndeled (Nilssen 1976)          | 12          | -     | -                  | -     | -    | 6,8                          | 14                  |
| Bjerkreimsvassdraget (Halvorsen in prep.) | 16          | 3,0   | 2,2                | 2,4   | 2,8  | 5,2                          | 8                   |
| Vassfareet, skogsområdet (Eie 1974)       | 13          | 2,5   | 2,0                | 2,5   | 2,0  | 4,5                          | 9                   |
| Vassfareet, fjellområdet (Eie 1974)       | 12          | 2,2   | 1,8                | 1,7   | 2,3  | 4,0                          | 6                   |
| Finse (Halvorsen 1973)                    | 11          | 2,3   | 1,3                | 2,2   | 1,4  | 3,6                          | 7                   |

det i gjennomsnitt 6,6 arter, mens det i juli var 8,1. I gjennomsnitt for begge prøveperiodene hadde lokalitetene 8,5 planktonarter. Mesna-området (Langeland 1972) er det området som geografisk ligger nærmest Kynna-vassdraget. Gjennomsnittlig antall filtratorer og cladocerer viser relativt god overensstemmelse i disse områdene, mens Kynna har flest gripere og copepoder.

#### 5.2.2. Tetthetsforhold

I fig. 14 er antall individer pr.  $m^3$  angitt. Dette er minimumstettheter siden bruk av planktonhåv ikke er kvantitativ. Det er vanlig at planktonhåvene fanger fra ca. 50-95% av individene, avhengig blant annet av individtettheten og innhold av annet partikulært materiale i vannene. Da disse vannene er grunne, må en anta at håven i mindre grad tetter seg under trekkene, slik at filtreringseffektiviteten er relativt høy. Antall individer varierte også relativt lite mellom parallelle trekk.

Individtettheten var betydelig høyere i juli enn i mai, og forskjellen var størst i Kynnsjøen, Sævsjøen og Moldbergsjøen. I Sævsjøen var tettheten i mai kun 4% av den tilsvarende i juli. I de fire andre utgjorde tettheten i mai ca. 30% av tettheten i juli. Årsaken til dette er knyttet til de enkelte arters livssyklus. Cladocerene er overveiende sommerformer, og er i mai i ferd med å bygge opp sine populasjoner. Det samme gjelder calanoidene. Cyclopoidene er i sterkere forplantning i juli, og innslaget av nauplier er gjennomgående betydelig høyere enn i mai. I tillegg vil populasjonene i mai være utsatt for store tap på grunn av større gjennomstrømning, og dermed transport ut av systemet. Dette kan forklare at forskjellene er størst i Kynnsjøen og Moldbergsjøen siden disse har de største nedbørfeltene. Den store forskjellen i Sævsjøen lar seg imidlertid ikke forklare ut fra dette da nedbørfeltet er lite.

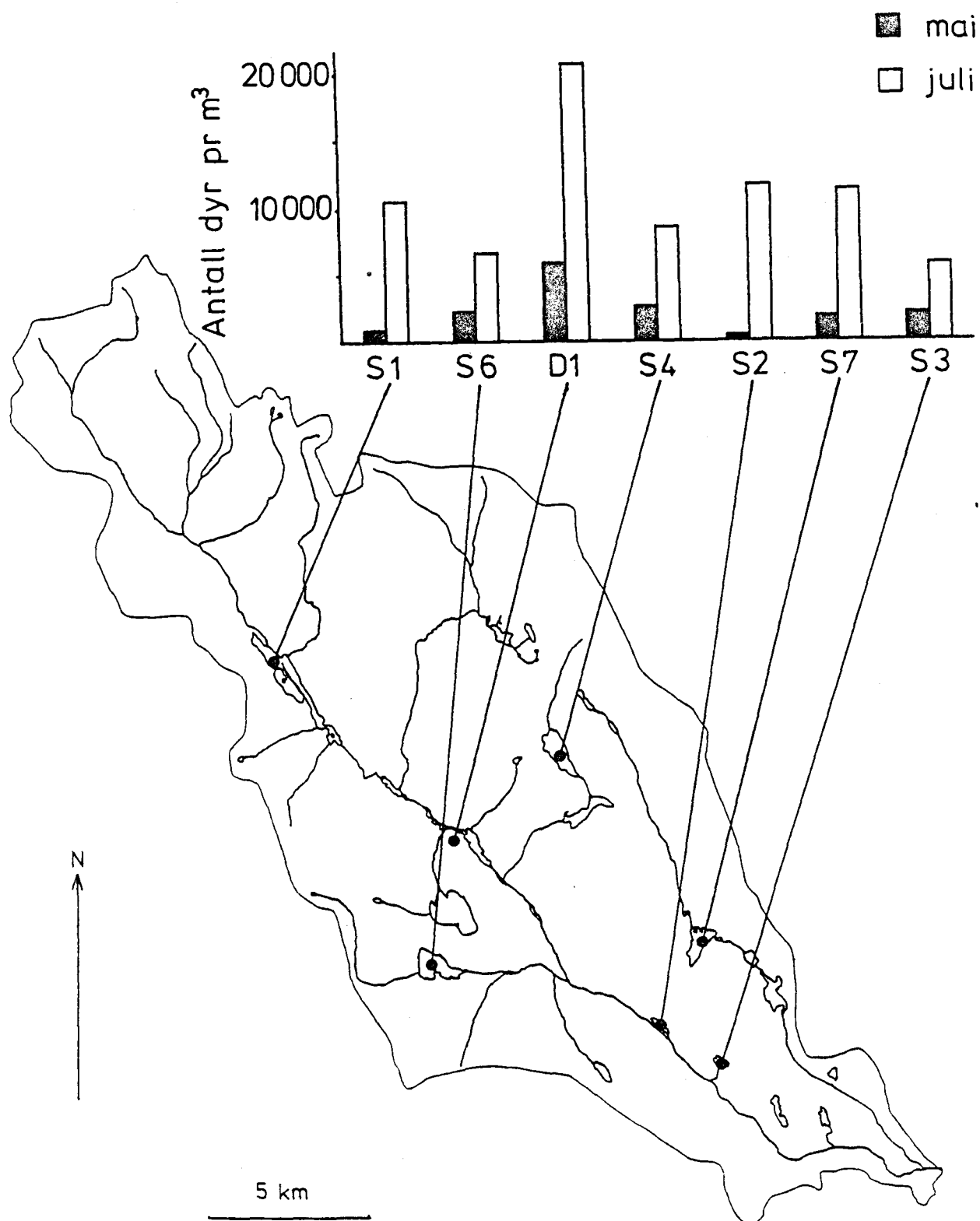


Fig. 14. Zooplanktonmengder i sjøer i Kynnavassdraget, beregnet på grunnlag av to vertikale håvtrekk.



Grytehullstjernet (D1) er den lokalitet som både i mai og juli har den høyeste individtetthet, mens Sævsjøen og Rogsjøen har lavest i henholdsvis mai og juli. D1 har ikke noe synlig utløp slik at tapet ut av systemet her er minst. Denne lokalitet mangler også sannsynligvis fisk.

I juli er det bare lokalitet D1 som klart skiller seg ut fra de andre, med over 30 000 individer pr. m<sup>3</sup>. Alle de andre har tilnærmet samme tetthet.

Tettheten i disse lokalitetene er stort sett i samsvar med resultatene fra enkelte andre områder som f.eks. Mesnaområdet (Langeland 1972), Øvre Heimdalsvann (Larsson 1978) og Etna-Dokka (Halvorsen 1980), men betydelig høyere enn det Eie (1971) og Koksvik (1976, 1979) fant i henholdsvis Vassfarete, og i Vefsna- og Saltfjell-Svartisenvassdragene.

#### 5.2.3. Reproduksjon og utvikling

Det foreliggende materiale gir i liten grad anledning til å vurdere utviklingsmønsteret for de enkelte arter. To prøveserier er normalt for lite til det.

Cladocerene hadde overveiende et langt høyere antall i juli enn i mai, og dette kan forklares ut fra deres livssyklus, med hvilestadier på vinteren. Enkelte forskjeller i artenes opptreden er det imidlertid mulig å påvise. *Holopedium gibberum* manglet helt i juli i Nordre Bølsjøen. Denne artens livssyklus kan variere sterkt fra lokalitet til lokalitet med et sommermaksimum eller både et vår- og høstmaksimum med minimum i juli (cf. Halvorsen 1980).

*Bosmina longispina* hadde også sterkt varierende utviklingsmønster i forskjellige lokaliteter. Med unntak av Søre Fløgen og Moldbergsjøen har arten størst tetthet i juli. Utviklings-

mønsteret i Søre Fløgen og Moldbergsjøen synes derfor ganske forskjellig fra det en fant i de andre.

*Eudiaptomus gracilis* forekom i alle lokalitetene unntatt Søre Fløgen. I Kynnsjøen og Sævsjøen opptrådte den meget fåtallig. I fig. 15 er fordelingen av de enkelte utviklingsstadier angitt. Naupliene er ikke inkludert da disse er opptelt sammen med naupliene til *Heterocope appendiculata* og cyclopoide-artene. Arten hadde samme type livssyklus i 3 av disse lokalitetene, mens Rogsjøen avvek fra de andre. Stadiefordelingen i Rogsjøen kan tyde på at arten har en vinterpopulasjon, mens den i de andre er en ren sommerform. Kynnsjøen og Sævsjøen synes å ha samme type livssyklus som Rogsjøen.

Livssyklus hos *Heterocope appendiculata* varierte også, og det var minst to hovedtyper representert i materialet (tabell 18).

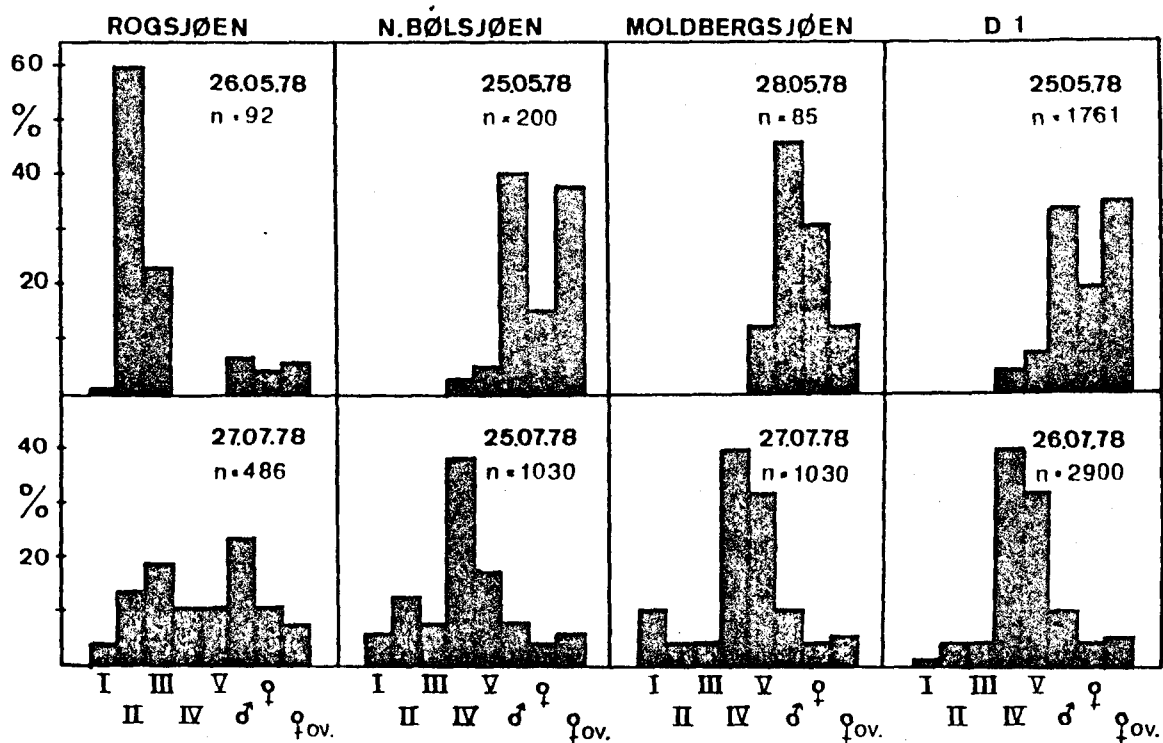


Fig. 15. Fordelingen av de enkelte utviklingsstadiene til *Eudiaptomus gracilis*.

Kynnsjøen og Rogsjøen hadde begge relativt stor forekomst av arten i mai, mens den i alle de andre ikke ble påvist. Det er mulig arten i mai her opptrådte som nauplier, slik at utviklingsforløpet i Kynnsjøen og Rogsjøen hadde kommet lengre enn i de andre.

*Cyclops scutifer* forekom tallrik i alle lokalitetene, men manglet som cop. og adulte i Kynnsjøen i mai. I fig. 16 er stadiefordelingen i de enkelte lokalitetene gitt. Naupliene er ikke fordelt til art og mangler derfor i figuren. Arten hadde flere typer livssykluser representert i materialet, men materialet er for sparsomt til å gi en mer detaljert beskrivelse av de enkelte typene. Rogsjøen og Søre Fløgen hadde muligens samme mønster i artens utvikling, men det var noe forskjøvet i forhold til hverandre i tid. I Nordre Bølsjøen og Moldbergsjøen syntes også arten å ha samme livssyklusmønster, mens D1 og Sævsjøen var forskjellig både innbyrdes og i forhold til alle de andre. En prøveserie fra april, før isløsning, ville gjort det mulig nærmere å analysere artens livssyklus. Tidligere undersøkelser har vist at *C. scutifer* har meget varierende utviklingsmønster (Elgmork 1962, Elgmork et al. 1978, Halvorsen & Elgmork 1974, Halvorsen 1980), noe som gjør det vanskelig ut fra et fåtall prøver å si om arten har ett-årig eller fler-årig livssyklus. Stadiefordelingen spesielt i Sævsjøen kan indikere en flerårig syklus.

*Thermocyclops oithonoides* spilte også en sentral rolle i planktonet. Dette er en art som synes å overvintre som store copepoditter (Cop V) i diapause (Elgmork 1958, Frenzel 1975), og den kan ha flere generasjoner i året. I mai ble det påvist kun få individer (fig. 17), mens det i juli var en stor populasjon av copepoditter og adulte. I mai ble det påvist individer tilhørende Cop II - adulte, og dette må hvis arten overvintrer som Cop V være rester etter en ny generasjon som allerede hadde forplantet seg. Stadiefordelingen i juli var

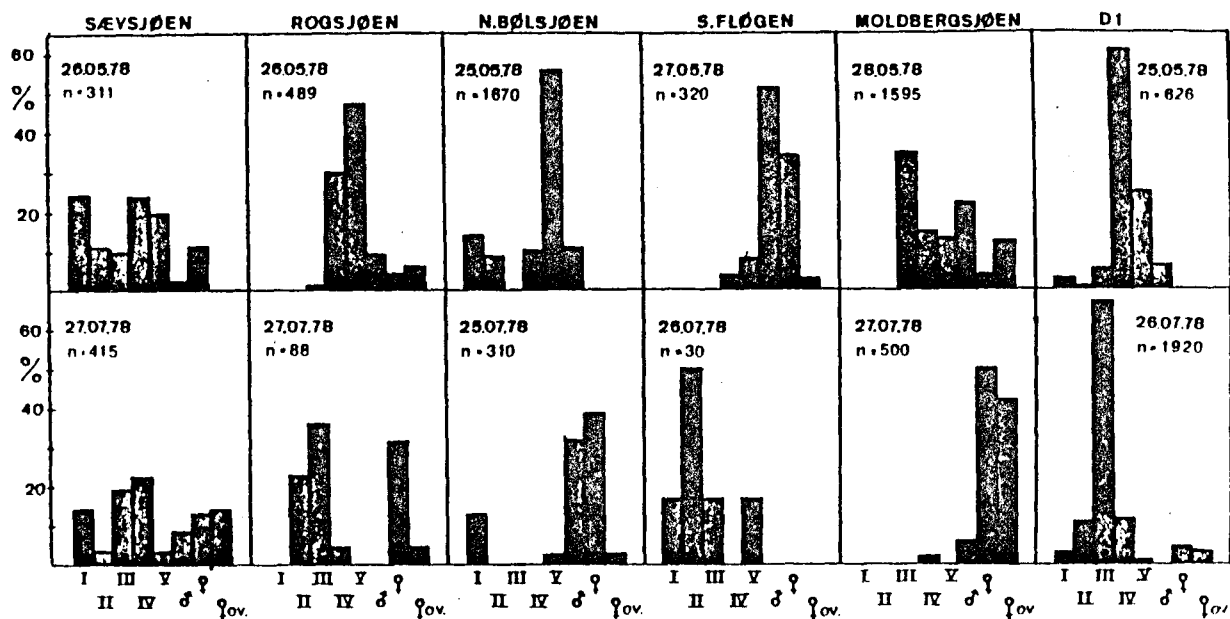


Fig. 16. Fordelingen av de enkelte utviklingsstadier hos *Cyclops scutifer*.

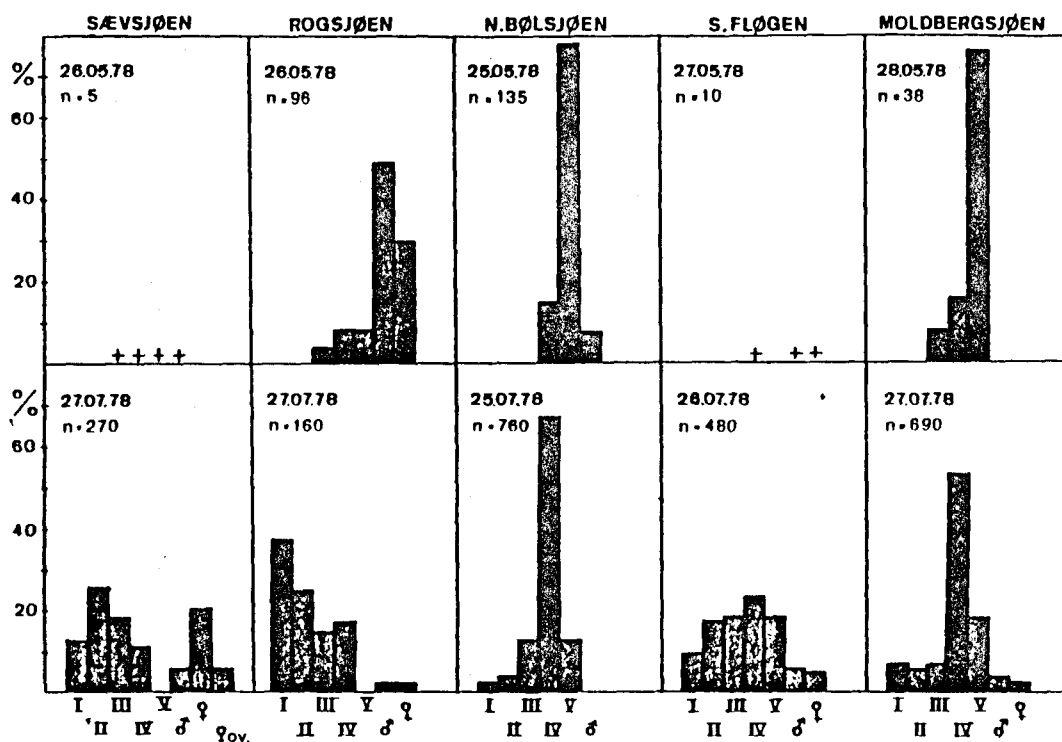


Fig. 17. Stadiefordelingen hos *Thermocyclops oithonoides* i mai og juli.

i grove trekk den samme i alle lokalitetene, men utviklingen var kommet noe forskjellig langt. Denne nye generasjon ser ut til å ha en forplantning igjen i slutten av juli, begynnelsen av august.

### 5.3. Littorale krepsdyr

Forekomst og fordeling av de littorale krepsdyr er gitt i tabell 21 og i vedlegg 10. Nauplielarvene er ikke opptelt. I alt er det registrert 44 arter krepsdyr. Samtlige arter som ble registrert i planktonhåvtrekkene ble også funnet i ett eller flere av håvtrekkene i strandsonen.

*Sida crystallina*, *Bosmina longispina*, *Alonopsis elongata* og *Polyphemus pediculus* forekom i samtlige 9 lokaliteter. *Eucyclops macrurus* og *Thermocyclops oithonoides* var de vanligst forekommende copepoder, og ble funnet i 8 av lokalitetene.

Kynnsjøen (S1) hadde flest arter (25) i littoralsonen, mens Nordre Bølsjøen (S4) hadde 24. Lavest antall arter hadde D2 med 17.

Antall arter var i mai betydelig lavere enn i juli, med gjennomsnittlig 12,8 (9-15) i mai og 17,4 (13-24) i juli. Hele 12 arter er bare påvist i juli, mens 2 arter er kun funnet i mai. Dette er arter som opptrer meget fåtallig, og i få lokaliteter, slik at dette kan skyldes rene tilfeldigheter. *Pleuroxus truncata* og *Heterocope appendiculate* er bare påvist i juli i henholdsvis 5 og 6 prøver, og dette kan bety at de opptrer vanligst sent på sommeren. Dette stemmer imidlertid ikke for *H. appendiculata* siden arten er tallrik i Kynnsjøen og Rogsjøen i mai i planktonet. *Diaphanosoma brachyurum* opptrer også vanligst i juli. Forskjellen i opptreden i mai og juli kan delvis forklares ut fra de enkelte arters livssyklus.

Tabell 21. Frekvensen av de enkelte arter i littoralsonen og deres maksimale forekomst i % av antall individer i en og samme prøve.

|                                  | Antall prøver | % av prøvene | Max. % forekomst | Antall prøver >5% |
|----------------------------------|---------------|--------------|------------------|-------------------|
| <i>Bosmina longispina</i>        | 18            | 100          | 96,5             | 13                |
| <i>Alonopsis elongata</i>        | 17            | 94           | 35,2             | 8                 |
| <i>Sida crystallina</i>          | 17            | 94           | 32,1             | 7                 |
| <i>Polyphemus pediculus</i>      | 16            | 89           | 77,5             | 11                |
| <i>Thermocyclops oithonoides</i> | 14            | 78           | 82,3             | 7                 |
| <i>Eucyclops macrurus</i>        | 12            | 67           | 12,6             | 2                 |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i>     | 12            | 67           | 20,6             | 2                 |
| <i>Chydorus sphaericus</i>       | 12            | 67           | 21,8             | 2                 |
| <i>Daphnia cristata</i>          | 11            | 61           | 26,2             | 1                 |
| <i>Alonella nana</i>             | 11            | 61           | 4,3              | -                 |
| <i>Macrocyclus albidus</i>       | 9             | 50           | 11,2             | 1                 |
| <i>Cyclops scutifer</i>          | 9             | 50           | 22,8             | 1                 |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i>   | 9             | 50           | 10,9             | 4                 |
| <i>Scapholeberis mucronata</i>   | 9             | 50           | 47,5             | 1                 |
| <i>Eurycercus lamellatus</i>     | 9             | 50           | 5,9              | 1                 |
| <i>Holopedium gibberum</i>       | 8             | 44           | 21,8             | 1                 |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i>      | 7             | 39           | 6,9              | 1                 |
| <i>Ceriodaphnia</i> sp.          | 7             | 39           | 4,1              | -                 |
| <i>Heterocope appendiculata</i>  | 6             | 33           | 4,8              | -                 |
| <i>Alona guttata</i>             | 5             | 28           | 0,5              | -                 |
| <i>Pleuroxus truncatus</i>       | 5             | 28           | 1,2              | -                 |
| <i>Diacyclops nanus</i>          | 5             | 28           | 1,0              | -                 |
| <i>Diacyclops</i> sp.            | 4             | 22           | 7,6              | 1                 |
| <i>Ceriodaphnia reticulata</i>   | 3             | 17           | 1,0              | -                 |
| <i>Drepanothrix dentata</i>      | 3             | 17           | 0,5              | -                 |
| <i>Eucyclops speratus</i>        | 3             | 17           | 0,6              | -                 |
| <i>Megacyclops gigas</i>         | 3             | 17           | 3,6              | -                 |
| <i>Ceriodaphnia pulchella</i>    | 2             | 11           | 3,2              | -                 |
| <i>Ophryoxus gracilis</i>        | 2             | 11           | 0,3              | -                 |
| <i>Alona affinis</i>             | 2             | 11           | 0,2              | -                 |
| <i>Rhyncotalona falcata</i>      | 2             | 11           | 0,3              | -                 |
| <i>Pleuroxus uncinatus</i>       | 2             | 11           | 0,5              | -                 |
| <i>Chydoridae</i>                | 2             | 11           | 2,1              | -                 |
| <i>Leptodora kindti</i>          | 2             | 11           | 0,2              | -                 |
| <i>Paracyclops affinis</i>       | 2             | 11           | 1,3              | -                 |
| <i>Diacyclops bicuspidatus</i>   | 2             | 11           | 4,5              | -                 |
| <i>Ceriodaphnia megops</i>       | 1             | 6            | 0,3              | -                 |
| <i>Macrotrichidae</i>            | 1             | 6            | 1,4              | -                 |
| <i>Acroperus harpae</i>          | 1             | 6            | 0,1              | -                 |
| <i>Alona costata</i>             | 1             | 6            | 0,1              | -                 |
| <i>Macrocyclus fuscus</i>        | 1             | 6            | 0,5              | -                 |
| <i>Eucyclops serrulatus</i>      | 1             | 6            | 0,1              | -                 |
| <i>E. denticulatus</i>           | 1             | 6            | 1,7              | -                 |
| <i>Acanthocyclops vernalis</i>   | 1             | 6            | 4,4              | -                 |

*Bosmina longispina* er funnet i samtlige prøver fra mai og juli, mens *Sida crystallina* og *Alonopsis elongata* manglet i en. 15 arter forekommer i 50% eller flere av prøvene, mens 10 arter kun er funnet i én prøve (tabell 21).

I alt 17 arter er påvist med mer enn 5% av individantallet i én eller flere av prøvene, hvorav 9 arter hadde mer enn 5% av individene i kun 1 prøve (tabell 21). Dominerende arter både med hensyn til antall prøver de forekom i og individantall var *B. longispina*, *A. elongata*, *S. crystallina*, *D. brachyurum*, *P. pediculus* og *T. oithonoides*, og disse utgjør mer enn 80% i 9 av prøvene og mer enn 50% i 16 prøver (tabell 22). Dersom vi sammenligner med f.eks. Etna-Dokka (Halvorsen 1980) og Tovdalsvassdraget (Spikkeland 1979) så var 3 av disse artene; *B. longispina*, *A. elongata* og *P. pediculus* dominerende også i disse områdene. *Eucyclops macrurus* spilte i Etna-Dokka en betydelig rolle, men er erstattet av *T. oithonoides* i Kynna. *D. brachyurum* ble ikke registrert i Etna-Dokka, mens *S. crystallina* normalt spilte en underordnet rolle. *Acroperus harpae* var også dominerende i Etna-Dokka, mens den i Kynna kun ble påvist i en lokalitet meget fåtallig. I Tovdalsvassdraget spilte *Chydorus sphaericus* en betydelig rolle. Typiske planktonarter spilte også i enkelte prøveserier stor antallmessig betydning, som f.eks. *C. scutifer* i Sævsjøen i juli, *Daphnia cristata* i Nordre Bølsjøen i juli, *Holopedium gibberum* i Kverndammen i mai og *Eudiaptomus gracilis* i D1 i mai (vedlegg 2-9). *Scapholeberis mucronata* opptrådte vanligvis meget fåtallig, men var sterkt dominerende i D2 i mai.

Fire av de dominerende artene er filtratorer, mens to er rovformer/gripere. I tabell 23 er den prosentvise forekomst av filtratorer og rovformer/griper sammenlignet. Alle copepoder, med unntak av *Eudiaptomus gracilis*, og cladocerene *Polyphemus pediculus* og *Leptodora kindtii* er her regnet som rovformer/gripere.

Tabell 22. Prosentvis forekomst av de 6 dominerende littoralartene i mai (M) og juli (J).

|                | S1   |      | S2   |      | S3   |      | S4   |      | S5   |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | M    | J    | M    | J    | M    | J    | M    | J    | M    | J    |
| B. longispina  | 96,5 | 37,1 | 49,3 | 0,3  | 0,1  | 11,4 | 0,8  | 6,6  | 15,5 | 56,8 |
| A. elongata    | -    | 2,4  | 2,4  | 8,0  | 28,5 | 35,2 | 5,5  | 5,2  | 5,7  | 1,4  |
| S. crystallina | 0,7  | 22,8 | 28,9 | 0,4  | 26,8 | 1,2  | -    | 2,2  | 32,1 | 18,5 |
| D. brachyurum  | -    | 1,1  | -    | 0,1  | -    | 7,4  | -    | 0,3  | 4,1  | 8,4  |
| P. pediculus   | 0,8  | 6,7  | 0,6  | 17,8 | 34,7 | 1,5  | 48,9 | 23,5 | 7,3  | 6,7  |
| T. oithonoides | 0,5  | 0,9  | 7,1  | 21,9 | -    | 29,1 | 4,6  | 16,0 | -    | -    |
| Σ              | 98,5 | 71,0 | 88,3 | 48,5 | 90,1 | 85,8 | 59,8 | 53,8 | 64,7 | 91,8 |

|                | S6   |      | S7   |      | D1   |      | D2   |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | M    | J    | M    | J    | M    | J    | M    | J    |
| B. longispina  | 0,6  | 21,1 | 4,4  | 62,1 | 55,5 | 76,8 | 14,2 | 67,1 |
| A. elongata    | 13,8 | 28,1 | 2,7  | 4,7  | 2,5  | 0,5  | 4,5  | 1,2  |
| S. crystallina | 1,3  | 25,1 | 5,6  | 0,2  | 4,3  | 4,8  | 4,5  | 0,2  |
| D. brachyurum  | -    | 1,2  | -    | -    | -    | 5,8  | -    | 10,9 |
| P. pediculus   | 77,5 | 5,9  | -    | 17,5 | 0,5  | -    | 12,1 | -    |
| T. oithonoides | 1,1  | 6,3  | 82,3 | 11,6 | 1,5  | 3,8  | 2,5  | -    |
| Σ              | 94,3 | 87,7 | 95,0 | 96,1 | 64,3 | 91,7 | 37,8 | 79,4 |

Tabell 23. Prosentvis forekomst av filtratorer og rovformer/gripere i littoralsonen.

|                 |      | % filtratorer |      | % rovformer/gripere |      |
|-----------------|------|---------------|------|---------------------|------|
|                 |      | Mai           | Juli | Mai                 | Juli |
| Kynnsjøen       | (S1) | 97,6          | 78,4 | 2,4                 | 21,6 |
| Sævsjøen        | (S2) | 82,3          | 17,7 | 17,7                | 82,3 |
| Rogsjøen        | (S3) | 60,3          | 58,3 | 39,7                | 41,7 |
| Nordre Bølsjøen | (S4) | 31,7          | 53,1 | 68,3                | 46,9 |
| Kverndammen     | (S5) | 88,6          | 88,5 | 11,4                | 11,5 |
| Søre Fløgen     | (S6) | 19,5          | 79,2 | 80,5                | 20,8 |
| Moldbergsjøen   | (S7) | 15,5          | 70,2 | 84,5                | 29,8 |
| Grytehullsjø    | (D1) | 74,1          | 92,3 | 25,9                | 7,7  |
| Kroksjø         | (D2) | 81,8          | 88,6 | 18,2                | 11,4 |



Filtratorene dominerer i antall i 6 av lokalitetene i mai og i 8 i juli. Det synes vanskelig å gi noen forklaring på forskjellene mellom lokalitetene, men den ligger i artenes ulike opptreden fra lokalitet til lokalitet. *Bosmina* er et av de viktigste byttedyr for *Polyphemus pediculus* (Fløssner 1972), og det syntes å være en viss korrelasjon mellom forekomst av *B. longispina* og *P. pediculus* i littoralsonen ved at stor individtetthet av *P. pediculus* gir lav tetthet av *B. longispina* og vice versa. Det er imidlertid flere usikre forhold vedrørende denne korrelasjon, blant annet foreligger det ikke data for fisk i disse vannene. Det synes ikke å være noen klar korrelasjon mellom forekomst av *P. pediculus* og individtetthet i strandsonen.

I følge Fløssner (1972) rekrutterer littoralsonen planktonsamfunnet med *P. pediculus*, slik at det burde være en viss korrelasjon mellom tetthet i littoralsonen og i planktonet. Arten er ikke påvist i planktonet, og dette synes noe uventet i og med den spesielt store tettheten i littoralsonen.

Halvorsen (1980) fant en klar negativ korrelasjon i opptreden av *B. longispina* i planktonsamfunnet og i littoralsonen. Stor tetthet i planktonet ga liten tetthet i littoralsonen, og omvendt. Det er mulig at det også i dette materialet er en slik korrelasjon, og at dette skyldes utvandring til pelagialen fra littoralsonen, og at det er samme populasjon som utnytter disse to samfunn avhengig av næringsforholdene. *Bosmina longispina* ble tidligere ansett å være to arter, *B. obtusirostris* og *B. lacustris* hvor den første var en littoral art, mens den andre var planktonisk. Disse blir nå ansett for én og samme art, men utviklet i to retninger avhengig av et eventuelt predasjonstrykk (Nilssen & Larsson 1980).

Det er vanskelig å vurdere individtetthetene i de enkelte lokaliteter da det dessverre mangler opplysning om lengden på de enkelte trekk. Lokalitetene D1 og D2 skilte seg imidlertid

i juli så sterkt ut fra de andre med hensyn til antall individer fanget, at det er klart at disse hadde den største tetthet. I mai var dette ikke tilfelle.

## 6. Planktoniske hjuldyr (Rotatoria)

Hjuldymaterialet er ikke bearbeidet, men en har forsøkt å gi en oversikt over forekomsten av de viktigste artene (tabell 24).

Det ble totalt registrert 12 arter og slekter hvorav Sævsjøen og Rogsjøen hadde henholdsvis 8 og 9 arter. Kynnsjøen og D1 hadde et meget artsfattig hjuldyrsamfunn med henholdsvis 1 og 2 arter. Den dominerende art var *Kellicottia longispina* som forekom i alle lokalitetene. En rekke andre arter opptrådte også dominerende, men i varierende grad i de forskjellige lokalitetene. 4 arter ble kun observert i en av lokalitetene.

*Keratella serrulata* og *Filinia longiseta* synes i følge Illies (1978) å ikke være registrert i området, men det antas at artene skal forekomme i regionen. Ingen av de andre artene kan anses som sjeldne.

Tabell 24. Rotatorier (hjuldyr) funnet i planktontrekk i sjøer i Kynnavassdraget.

| Art                                  | Lokalitet |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                      | S1        | S2  | S3  | S4  | S6  | S7  | D1  |
| <i>Kellicottia longispina</i> (Kell) | xxx       | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | xx  |
| <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)  |           | xx  | x   |     |     | x   |     |
| <i>K. hiemalis</i> Carl.             |           | xxx | x   |     | xxx | xxx |     |
| <i>K. serrulata</i> (Ehr.)           |           |     |     | xx  |     |     | xxx |
| <i>Polyarthra dolichoptera</i>       |           | xx  | xx  |     |     |     |     |
| <i>Polyarthra</i> spp.               |           |     | xx  | xx  | xx  | x   |     |
| <i>Asplanchna</i> sp.                |           | x   | x   |     | x   |     |     |
| <i>Gastropus stylifer</i> Imhof      |           |     | x   |     |     |     |     |
| <i>Conochilus</i> sp.                |           | xx  | x   | xx  | xx  | x   |     |
| <i>Euchlanis dilatata</i> Ehr.       |           |     | x   |     |     |     |     |
| <i>Synchaeta</i> sp.                 |           | xx  |     |     |     |     |     |
| <i>Filinia longiseta</i> (Ehr.)      |           | x   |     |     |     |     |     |
| Antall arter                         | 1         | 8   | 9   | 4   | 5   | 5   | 2   |

## VI. GENERELL DISKUSJON

Når vassdraget skal vurderes under ett, kan det være av interesse å gi en samlet vurdering av de enkelte lokalitetene, og variasjonen mellom dem. I hvilken grad representerer de variasjonen innenfor nedbørfeltet?

Elvestasjonene viser relativt små forskjeller, og det er derfor rimelig å tro at de representerer variasjonen innenfor vassdraget. Stasjonene E1, E2, E3 og til dels E4 skiller seg noe ut fra de andre ved å ha høyere ioneinnhold enn de andre. Dette kan dels skyldes en viss kulturpåvirkning, og dels de store løsmasseforekomstene nordvest i feltet. Biologisk er det ikke påvist klare forskjeller mellom dem.

Innsjølokalitetene oppviser en langt større variasjon. Ytre sett ligner Moldbergsjøen og Nordre Bølsjøen mye på hverandre, med steinstrender og noe myr. Begge sjøene er forholdsvis godt skjermet mot vind av et kupert, skogdekt terreng. Søre Fløgen ligner noe på de to nevnte sjøene, men er grunnere og mer vindeksponert.

Både Kynnsjøen og Kverndammen er omgitt av flytemyr, og begge er gjennomstrømningsbassenger. Størrelsen er imidlertid vidt forskjellig. D1 er også omgitt av myr, men mangler synlig tilløp og utløp.

Rogsjøen er spesiell ved at den er omgitt av sandstrender og sterkt vindeksponert. Sævsjøen er omgitt av både sand- og myrstrender. D2 er også spesiell ved at den er mer en grunn dam enn en innsjø.

Det er mulig å stille opp 5 innsjøkategorier ut fra de fysisk-kjemiske data. Sævsjøen kommer i en særstilling ved at den er meromiktisk (vårmeromiktisk?). Rogsjøen representerer den andre kategori ved å ha høyere pH og ionekonsentrasjon enn de andre. Det var heller ingen markert forskjell mellom mai og juli. D2 skiller seg også ut ved lav pH, og ingen forskjell mellom mai og juli. De andre lokalitetene er fysisk-kjemisk relativt ensartet. Den femte innsjøkategori er representert ved Rogbergstjerna som fysisk-kjemisk synes å være regulert av nedbørkjemiske forhold.

Profundale og littorale bunndyr er i liten grad artsbestemt og dette materialet gir begrenset mulighet for sammenligning av lokalitetene. Rogsjøen må imidlertid kunne karakteriseres som spesiell. Den hadde høyest bunndyrtetthet, og den mest varierte littoralfauna. Dette var også den eneste lokaliteten hvor *Gammarus lacustris* forekom. Døgnfluer og spesielt vannkalver spilte en stor rolle i littoralsonen. Den andre lokaliteten som må karakteriseres som spesiell var D2 som hadde færrest grupper representert og var den eneste lokalitet med stort innslag av buksvømmere. Littoralfaunaen hadde samme individtetthet både i mai og juli.

Planktoniske og littorale krepsdyr viste også stor variasjon både innenfor de enkelte lokaliteter og mellom dem. Likheter og ulikheter mellom de enkelte varierte fra parameter til parameter, og hver enkelt lokalitet må karakteriseres som spesiell. Hvorvidt denne variasjonen gjenspeiler variasjonen innenfor de andre vannene, tjernene og dammene i nedbørfeltet er det derfor umulig å vurdere. Dessverre mangler det biologiske data fra de interessante Rogbergstjerna.

## VII. SAMMENDRAG

Undersøkelsen er utført i forbindelse med registreringsarbeidet i de "10-års vernede vassdrag". Feltarbeidet foregikk i periodene 24.-28. mai og 24.-27. juli 1978.

Kynnavassdragets nedbørfelt er 341 km<sup>2</sup> og ligger i Hedmark fylke, øst for Glomma. Berggrunnen er fattig, og nedbørfeltet er dekt av barskog og myr.

Undersøkelsen omfatter fysisk-kjemiske data fra 11 elvestasjoner og 9 innsjølokaliteter. Bunndyrfaunaen i elvene og i profundal- og littoralsonen i innsjøene er undersøkt. Dyreplanktonet og littorale krepsdyr er også behandlet.

De fysisk-kjemiske forhold viste at de fleste lokaliteter var sterkt humuspåvirket. Det ble påvist stor forskjell i pH og ionesammensetning i mai og i juli. pH varierte mellom 4,7 - 6,5 i mai og mellom 5,2 og 6,9 i juli. Lokalitetene må karakteriseres som elektrolyttfattige ( $\sigma_{18}$ : 14,2 - 56,4). Sulfatinnholdet var spesielt høyt og utgjorde ca. 45% av anionene. Innslaget av jern var betydelig.

Flere av innsjøene hadde oksygensvinn i juli. Sævsjøen hadde også oksygenfritt bunnlag i mai og antas å være vårmeromiktisk.

Bunnprøvene i rennende vann viste en dominans av steinflue- og døgnfluenymfer og vårflue- og knottlarver. Dessuten var andre insektlarver, igler, muslinger og snegler representert. Tettheten av dyr varierte mye fra lokalitet til lokalitet, men på de fleste stasjonene var det flere dyr i prøvene i juli enn i mai. Steinfluene var representert med 19 slekter og arter, 16 i mai og 8 i juli. *Amphineura* spp. dominerte i

mai, mens *Leuctra digitata* dominerte i juli. Av døgnfluer ble det registrert 16 slekter og arter, med 11 både i mai og juli. *Baëtis* spp. dominerte i begge periodene.

Innsjøene hadde en fattig bunndyrfauna, med få dyregrupper representert og liten tetthet. Høyeste bunndyrtetthet hadde Rogsjøen med 194 individ/m<sup>2</sup> i juli. Fjærmygglarver og døgnfluenumfer var de vanligste bunndyrgruppene. Marflo (*Gammarus lacustris*) som tidligere er antatt å mangle i denne delen av Norge, ble funnet i Rogsjøen.

Tettheten av littorale bunndyr var betydelig større i mai enn i juli. Ca. 80% av det totale antall individer ble fanget i mai. Dominerende dyregruppe var døgnfluene, som sammen med vårfluene og tovingene utgjorde 87% av individene i mai. I juli var diversiteten større og de 6 vanligste gruppene utgjorde 88% av individene. Døgnfluene var representert med 9 arter og slekter med *Leptophlebia* spp. og *Heptagenia fuscogrisea* som de vanligste. Sneglen *Gyraulus albus* er kun påvist i én lokalitet, Kynnsjøen.

Krepsdyrfaunaen var middels rik på arter. Totalt ble det påvist 44 arter cladocerer og copepoder. Noen av artene kan karakteriseres som relativt sjeldne. Kynnsjøen hadde det høyeste antall arter (26), mens D2 hadde det laveste (16). Artssammensetningen i de enkelte lokalitetene var forskjellig.

Dyreplanktonsamfunnene var middels rike på arter (10), mens det gjennomsnittlige antall arter var høyt (8,5). Samfunnenes sammensetning og struktur er sammenlignet, og det er påvist relativt store forskjeller mellom dem. Diversiteten (Shannon-Wieners diversitetsindeks) var stor, spesielt i juli. Individdettheten var middels høy. Utviklingsforløpet til de viktigste artene er kommentert.

*Sida crystallina*, *Bosmina longispina*, *Alonopsis elongata* og *Polyphemus pediculus* var de vanligst forekommende arter i littoralsonen og ble funnet i samtlige lokaliteter. Disse utgjorde sammen med *Diaphanosoma brachyurum* og *Thermocyclops oithonoides* mer enn 80% av individene i halvparten av prøvene. Gjennomsnittlig antall arter var betydelig høyere i juli (17,4) enn i mai (12,8).

Hjuldyrene (Rotatoria) var representert med 12 arter og slekter med *Kellicottia longispina* som den dominerende art.

Hvorvidt de undersøkte lokalitetene er representative for nedbørfeltet er diskutert.

# LITTERATUR

- Bekken, J. 1979. Kynna. Fugl og pattedyr mai - juni 1978.  
*Kontaktutv.vassdragsreg. Univ. Oslo, Rapp.8*, 48 pp.
- Blakar, I. 1978. A simple water and plankton sampler. *Freshw. Biol.* 8. 533-537.
- Boman, E. 1975. En undersøkelse av hydrografi og primærproduksjon, Dagsjøen og Villbergsjøen. Upubl. hovedfagsoppg. Univ. Oslo.
- Brinck, P. 1952. Bäcksländor. Plecoptera. *Svensk insektfauna* 15. 1-126.
- Bøyum, A. 1975. *Limnologisk metodikk*. Limnol.inst. Univ. Oslo. Stensil. 63 pp.
- Eie, J.A. 1971. Strukturen til planktoniske og littorale crustacea-samfunn i et skogsområde og et fjellområde i Vassfartraktene (Sør-Norge) korrelert med hydrografiske data. Upubl. hovedfagsoppg. Univ. Oslo. 126 pp.
- Eie, J.A. 1974. A comparative study of the crustacean communities in forest and mountain localities in the Vassfaret area (southern Norway). *Norw.J.Zool.* 22, 177-205.
- Elgmork, K. 1958. On the phenology of *Mesocyclops oithonoides* (G.O. Sars). *Verh.internat.Ver.Limnol.* 13, 778-784.
- Elgmork, K. 1962. A bottom resting stage in the planktonic freshwater copepod *Cyclops scutifer* Sars. *Oikos* 13, 306-310.
- Elgmork, K., A. Hagen & A. Langeland 1973. Polluted snow in southern Norway during the winters 1968-71. *Environ.Poll.* 4, 41-52.
- Elgmork, K., J.P. Nilsen, T. Broch & R. Øvrevik 1978. Life cycle strategies in neighbouring populations of the copepod *Cyclops scutifer* Sars. *Verh.Internat. Ver.Limnol.* 20, 2518-2523.



- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea, Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. *Tierwelt Deutschl.* 60, 1-501.
- Frenzel, P. 1977. Zur Bionomie von *Thermocyclops oithonoides* (G.O. Sars). *Arch.Hydrobiol.* 80, 108-130.
- Frost, S., A. Huni & W.E. Kershaw 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can.J.Zool.* 49, 167-173.
- Gjessing, E., M. Johannessen & T. Sukke 1976. Vann- og nedbør-kjemiske studier i Birkenes-feltet for perioden 1/5 1973 - 1/7 1975. *SNSF-prosjektet TN 29/76*, 73 pp.
- Hagen, A. & A. Langeland 1973. Polluted snow in southern Norway and the effects of meltwater on freshwater and aquatic organisms. *Environ.Poll.* 5, 45-57.
- Halvorsen, G. 1973. Crustacea from the high mountain area Hardangervidda, South Norway. *Rapp.Høyfjellsøkøl. Forsk.Stn., Finse, Norge 1973(2)*, 17 pp.
- Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka. *Kontaktv.vassdragsreg. Univ. Oslo. Rapp.* 11, 95 pp.
- Halvorsen, G. & K. Elgmork, 1976. Vertical distribution and seasonal cycle of *Cyclops scutifer* Sars (Crustacea, Copepoda) in two oligotrophic lakes in southern Norway. *Norw.J.Zool.* 24, 143-160.
- Halvorsen, K. 1975. *Bonntjern og Svenskestutjern. En undersøkelse av to nærliggende, men limnologisk forskjellige grytehullsjøer.* Unpubl. hovedfagsopp. Limnol.inst. Univ. Oslo, 186 pp.
- Hendrey, G.R. & R.F. Wright 1977. Acid precipitation in Norway; effects on aquatic fauna. *SNSF-prosjektet IR 33/77*, 17 pp.
- Holland, D.G. 1972. A key to the larvae, pupae and adults of the british species of Elminthidae. *Freshw.Biol. Assoc.Sci.Publ.* 26, 58 pp.
- Holtan, H. 1973. Glåma i Hedmark. Undersøkelser i tidsrommet 1966-1972. *NIVA-rapport 0-138/70*, 83 pp.

- Hutchinson, G.E. 1957. *A Treatise on Limnology I. Geography, Physics, and Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc., New York. 1015 pp.
- Illies, J. 1956. Seeausfluss-biozönoten Lappländischer Waldbäche. *Entom.tidskr.* 77, 138-153.
- Illies, J. (ed.) 1978. *Limnofauna Europea*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam. 532 pp.
- Jaccard, P. 1932. Die statistische-floristische Methode als grundlag der Pflanzen-soziologie. *Handb.Biol. Arbeitsmeth.* 5, 162-202.
- Johansson, K. & L. Karlgren 1974. Tusen sjöar. Rapport från en inventering. *Statens naturvårdsverk, Publikationer* 11, 55 pp.
- Jørgensen, I. 1972. *Forandringer i strukturen til planktoniske og littorale Crustaceasamfunn under gjengroing av humusvann i området Nordmarka og Krokskogen ved Oslo, korrelert med hydrografiske data*. Unpubl. hovedfagsoppg. Univ. Oslo. 83 pp.
- Kjensmo, J. 1966. Electrolytes in norwegian lakes. *Schweiz. Z.Hydr.* 28, 29-42.
- Kjensmo, J. 1967. The development and some main features of iron-meromictic soft water lakes. *Arch.Hydrobiol. Suppl.* 32, 137-312.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnavassdraget 1974. *K.norske Vidensk.Selsk.Mus. Rapport Zool.Ser.* 1976-4, 1-96.
- Koksvik, J.I. 1979. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. *K. norske Vidensk. Selsk.Mus.Rapport Zool.Ser.* 1979-4, 1-79.
- Langeland, A. 1972. A comparison of the zooplankton communities in seven mountain lakes near Lillehammer, Norway (1896 and 1971). *Norw.J.Zool.* 20, 213-226.
- Larsson, P. 1978. The life cycle dynamics and production of zooplankton in Øvre Heimdalsvatn. *Holarct.Ecol.* 1, 162-218.

- Lepneva, S.G. 1964. *Larvae and pupae of Annulipalpia, Trichoptera*. Fauna of the USSR.N.S.88. Moskva, Nauka (Transl.Jerusalem 1971).
- Lillehammer, A. 1974. Norwegian stoneflies. II. Distribution and relationship to the environment. *Norsk ent. Tidsskr.* 21. 195-250.
- Lillehammer, A. & J.E. Brittain 1978. The invertebrate fauna of the streams in Øvre Heimdalen. *Holarct.Ecol.* 1, 271-276.
- Låg, J. 1961. Undersøkelse av skogjorda i Hedmark ved Landskogstakseringens markarbeid somrene 1958 og 1959. *N.Skogfors.ves.Medd.* 42, 183-235.
- Macan, T.T. 1970. A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera with notes on their ecology. *Freshw. Biol.Assoc.Sci.publ.* 20, 68 pp. (2nd ed.).
- Mackereth, F.J.H., J. Heron & J.F. Talling 1978. Water analysis. Some revised methods for limnologists. *Freshw.Biol. Assoc.Sci.Publ.* 36, 120 pp.
- Moen, A. 1970. *Myrundersøkelser i Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark*. Rapport i forbindelse med Naturvernrådets landsplan for myrreservater og IBP-CT-Telma's myrundersøkelser i Norge. DKNVS Museet, Trondheim, 53-58.
- Nilssen, J.P. 1976. Community analysis and altitudinal distribution of limnetic entomostraca from different areas in Southern Norway. *Pol.Arch.Hydrobiol.* 23, 103-122.
- Nilssen, J.P. & P. Larsson 1980. The systematical position of the most common fennoscandian Bosmina (Eubosmina). *Z.zool.Syst.Evolut.-forsch.* 18, 62-68.
- Nilsson, N.A. & B. Pejler 1973. On the relation between fish fauna and zooplankton composition in small Swedish lakes. *Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm* 53, 51-77.
- Nordseth, K. 1975. *Befaring av geo-vitenskapelige interesser i Kynna-vassdraget* 5.-6. aug. 1975. Geogr.inst. Univ. Oslo, stensil, 9 pp.
- Nordseth, K. 1980. Kynna-vassdraget. Geo-faglige og hydrologiske interesser. *Kontaktutv. vassdragsreg. Univ. Oslo, Rapp.* 15.

- NOU 1976. *Verneplan for vassdrag*. Norges offentlige Utredninger 1976:15. Univ.forl. 150 pp.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Rodhe, W. 1949. The ionic composition of lake waters. *Verh. internat.Verein.Limnol.* 10, 377-386.
- Rylov, W.M. 1948. *Freshwater Cyclopoida - Fauna USSR, Crustacea 3 (3)*. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem 1963. 314 pp.
- Saltveit, S.J. 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder. *Rapp. Lab.Ferskv.Økol.Innlandsfiske, Oslo* 42, 50 pp.
- Sandnes, J. & O. Stemshaug (Red.) 1976. Norsk stadnamnleksikon. Det norske samlaget.
- Sars, G.O. 1891. Oversigt af Norges Crustaceer med foreløbige Bemærkninger over de nye eller mindre bekjendte Arter. *Forh.Vidensk.Selsk.Krist.* 1890, 1. 1-80.
- Sars, G.O. 1903. *An account of the Crustacea of Norway. IV Copepoda, Calanoida*, Bergen, 171 pp.
- Sars, G.O. 1918. *An account of the Crustacea of Norway. VI Copepoda, Cyclopoida*. Bergen, 225 pp.
- Skattum, E. 1977a. *Kynna. Botanisk befarig 13.-16. juni 1977. Kontaktutv.vassdragsreg.Univ. Oslo. Stensilrapport*, 7 pp.
- Skattum, E. 1977b. *Kynna. Ornitologisk befarig 13.-16. juni 1977. Kontaktutv.vassdragsreg.Univ. Oslo. Stensilrapport*, 6 pp.
- Spikkeland, I. 1977. *Acidotrofe vann og dammer i Bygland, Aust-Agder. En undersøkelse av hydrografi og limneltiske og littorale crustacesamfunn. Upubl. hovedfagsoppg.*, Univ. Oslo. 119 pp.
- Spikkeland, I. 1979. Hydrografi og evertebratfauna i innsjøene i Tovdalsvassdraget 1978. *Kontaktutv.vassdragsreg. Univ. Oslo, Rapp.* 8, 93 pp.
- Sprules, W.G. 1975. Factors affecting the structure of limnetic crustacean zooplankton communities in central Ontario lakes. *Verh.Int.Verein.Limnol.* 19, 635-643.

- Støen, H. 1972. *Zooplanktonsamfunnet (Crustacea) gjennom året i seks tjern i kontakt med Ådalselven (Sør-Norge)*. Upubl. hovedfagsoppg. Univ. Oslo, 88 pp.
- Ulfstrand, S. 1968. Benthic animal communities in Lapland streams. *Oikos Suppl.* 10, 1-120.
- Whittaker, R.H. & C.W. Fairbanks, 1958. A study of plankton copepod communities in the Columbia basin, south-eastern Washington. *Ecology* 39, 46-65.
- Wright, R.F., T. Dale, A. Henriksen, G.K. Hendrey, E.T. Gjessing, M. Johannessen, C. Lysholm & E. Støen 1977. Regional surveys of small Norwegian Lakes. *SNSF-prosjektet, IR 33/77*, 153 pp.
- Wright, R.F. & H. Dovland 1977. Regional surveys of the chemistry of the snowpack in Norway late winter 1973, 1974, 1975 and 1976. *SNSF-prosjektet, FR 12/77*, 29 pp.
- Økland, J. 1963. En oversikt over bunndyrmengder i norske innsjøer og elver. *Fauna* 16 (Suppl.), 1-67.
- Økland, J. 1975. *Ferskvannsøkologi*. Univ.forl. Oslo.
- Økland, K.A. 1969. On the distribution and ecology of *Gammarus lacustris* G.O. Sars in Norway, with notes on its morphology and biology. *Nytt.mag.Zool.* 17, 111-152.
- Økland, K.A. 1979. Localities with *Asellus aquaticus* (L.) and *Gammarus lacustris* G.O. Sars in Norway, and a revised system of faunistic regions. *SNSF-prosjektet, TN 49/79*, 64 pp.

l = larve, p = puppe, ad = adult.

[illegible]

|                            | E1  | E2 | E11 | E3 | E5  | E6  | E7 | E9 | E10 | E4 | E8 | E1  | E2 | E11 | E3  | E5  | E6 | E7 | E9 | E10 | E4  | E8 |
|----------------------------|-----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|----|
| Procloëon pseudorufulum    |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    | 10  |    |     | 21  |     |    |    |    |     |     |    |
| Cloëon sp.                 |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Baëtis sp.                 | 2   | 62 |     | 4  | 1   | 147 |    | 14 | 6   |    | 10 | 88  | 19 |     | 117 | 218 | 32 | 82 | 7  | 19  | 2   | 64 |
| ODONATA                    |     |    |     |    |     |     |    | 3  |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    | 1   |     | 2  |
| MEGALOPTERA                |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Sialis lutaria             |     |    | 1   |    |     |     |    | 1  | 3   |    |    |     |    | 4   |     | 1   | 1  | 1  |    |     |     | 2  |
| TRICHOPTERA                |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Rhyacophilidae             |     | 6  | 1   | 2  | 4   | 6   | 2  | 4  |     | 1  |    | 8   | 5  | 24  | 23  |     | 13 | 5  | 15 |     | 31  | 10 |
| Polycentropidae            | 6   | 2  | 3   | 3  | 2   | 24  | 9  | 3  | 4   | 2  | 3  | 8   | 24 | 16  | 4   | 25  | 9  | 51 | 1  | 5   | 237 | 13 |
| Philopotamidae             |     |    |     |    |     | 1   |    | 1  |     |    |    |     |    |     |     |     | 69 | 50 | 11 | 19  |     | 17 |
| Hydropsychidae             |     |    | 1   | 1  |     |     | 28 | 13 | 7   |    | 1  |     | 1  |     | 12  | 9   | 16 | 7  | 20 | 6   | 15  | 9  |
| Molannidae                 |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    | 1  |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Leptoceridae               |     | 2  |     | 9  | 1   | 14  |    | 16 |     |    |    |     | 2  |     | 4   | 2   | 4  |    | 8  |     |     |    |
| Sericostomatidae           |     | 1  |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    | 1  |     |     |    |
| Limnephilidae              | 5   | 1  | 1   | 1  | 4   | 2   | 3  | 2  | 5   | 1  | 3  | 1   |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Trichoptera p.             |     |    | 1   |    |     |     |    | 1  |     |    |    | 9   | 1  | 4   | 2   | 2   |    |    | 1  |     | 10  | 3  |
| COLEOPTERA                 |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Limnius volckmari l.       |     |    |     | 1  |     |     |    | 6  |     |    |    |     | 3  |     | 3   |     |    |    | 1  |     |     |    |
| L. volckmari ad.           |     | 4  |     |    | 1   |     |    | 3  |     |    |    |     |    |     | 4   |     |    |    | 1  |     |     |    |
| Limnius sp. l.             |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    | 5   |     |    |
| Oulimnius tuberculatus ad. |     |    |     | 3  |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     | 2  | 1  |    | 1   |     |    |
| Oulimnius sp. l.           |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     | 3  |    |    |     |     |    |
| Elmis aenea l.             |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     | 1  |    |    |     |     |    |
| E. aenea ad.               |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     | 22 | 1  | 1  |     |     |    |
| Normandia nitens ad.       |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    | 15  |     |    |
| Hydrophilidae              |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Hydraena sp. ad.           |     |    |     | 4  | 1   | 2   |    |    |     | 1  |    | 4   | 2  |     | 7   |     | 4  |    |    |     |     |    |
| Dytiscidae l.              |     |    |     |    | 1   |     |    |    |     |    |    |     |    |     | 9   | 1   | 9  | 5  |    |     |     |    |
| Dytiscidae ad.             |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     | 2   |     |    |    |    |     |     | 1  |
| DIPTERA                    |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Tabanidae l.               |     |    |     |    | 1   |     | 1  | 7  |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    | 1   |     |    |
| Tipulidae l.               |     | 1  | 9   | 12 | 13  |     |    | 6  | 1   |    |    | 5   | 13 | 7   | 6   | 4   |    |    | 1  |     |     | 1  |
| Simuliidae l.              | 143 | 10 | 227 |    | 245 | 5   | 5  | 44 |     | 11 |    | 448 | 6  | 22  | 39  | 20  | 45 | 27 | 9  | 1   | 93  | 23 |
| Simuliidae p.              |     |    |     |    |     | 2   |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     |    |
| Dixidae l.                 |     |    |     |    |     |     |    |    |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |    |     |     | 1  |
| Chironomidae l.            | 34  | 6  | 15  | 15 | 9   | 23  | 19 | 15 | 48  | 11 | 15 | 3   | 3  | 90  | 7   | 12  | 39 | 45 | 4  | 21  | 22  | 11 |
| Chironomidae p.            |     |    |     |    |     | 3   |    | 1  | 2   |    |    |     |    | 3   |     | 2   | 2  | 11 | 1  | 3   | 2   | 2  |
| HYDRACARINA                | 3   | 5  | 2   |    |     |     |    |    |     |    |    |     | 3  | 14  | 11  | 5   | 2  |    |    |     |     |    |

Vedlegg 2. Antall bunndyr i roteprøver tatt i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i Kynnsjøen 1978. Med Ekmangrabb ble det tatt to prøver på hvert dyp. Disse er slått sammen i tabellen. Dersom flere roteprøver er slått sammen, er antall prøver angitt i parentes. I mai ble det tatt bunnprøver på 2 og 3 m uten dyr, og i juli på 1 og 3 m uten dyr. På alle dyp var substratet dy.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | 24. mai   |      |            | / | 24. juli       |              |                 |           |
|-------------------------------------------|-----------|------|------------|---|----------------|--------------|-----------------|-----------|
|                                           | ROTEPRØVE |      | EKMANGRABB |   | ROTEPRØVE      |              | EKMANGRABB      |           |
|                                           | grus      | gras | 4 m, dy    |   | dy,<br>myrkant | dy,<br>starr | dy,<br>flotgras | 5,5 m, dy |
| BUNNDYRGRUPPER                            |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Siphonurus linneanus                      |           |      |            |   | 5              | 1            | 1               |           |
| Leptophlebia vespertina                   | 13        |      | 27         |   |                |              |                 |           |
| Heptagenia fuscogrisea                    | 4         |      | 2          |   |                |              |                 |           |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Cordulidae                                |           |      |            |   | 2              |              |                 |           |
| Aeschnidae                                |           |      |            |   | 1              |              |                 |           |
| Coenagrionidae                            |           |      | 1          |   |                |              |                 |           |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Limnephilidae                             |           |      | 1          |   |                |              |                 |           |
| Leptoceridae                              | 3         |      | 3          |   |                |              |                 |           |
| Phryganeidae                              |           |      |            |   |                | 1            |                 |           |
| COLEOPTERA (biller)                       |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Dytiscidae (vannkalver)                   |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Hygrotus versicolor                       | 2         |      | 1          |   |                |              |                 |           |
| Andre voksne vannkalver                   |           |      |            |   | 4              |              |                 |           |
| Diverse vannkalvlarver                    |           |      |            |   |                | 1            | 1               |           |
| DIPTERA (tovinger)                        |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Tipulidae (stankelbein)                   | 1         |      |            |   |                |              |                 |           |
| Ceratopogonidae (sviknott)                | 2         |      | 3          |   |                |              |                 |           |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Chironominae                              | 4         | 3    | 5          |   | 2              |              | 1               | 1         |
| Tanypodinae                               |           | 4    | 5          |   | 2              |              |                 |           |
| Orthocladinae                             |           |      |            |   | 1              |              |                 |           |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    |           | 1    |            |   |                | 3            | 1               |           |
| OLIGOCHAETA (fåbørstemark)                |           |      |            |   |                |              | 1               |           |
| MOLLUSCA (bløtdyr)                        |           |      |            |   |                |              |                 |           |
| Gyraulus albus                            |           |      |            |   |                |              | 4               |           |
| Sum                                       | 29        | 46   | 10         |   | 17             | 6            | 9               | 1         |



|                      | E1  | E2  | E11 | E3  | E5  | E6  | E7  | E9  | E10 | E4  | E8 | E1  | E2  | E11 | E3  | E5  | E6  | E7  | E9  | E10 | E4  | E8  |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| OLIGOCHAETA          | 7   | 45  | 3   | 15  | 14  | 8   | 14  | 8   | 8   | 5   | 4  | 2   | 3   | 4   | 3   | 10  |     | 2   | 2   |     | 1   |     |
| HIRUDINEA            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Erpobdella stagnalis |     |     |     |     |     |     |     |     | 3   |     |    |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 2   |     |
| MOLLUSCA             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Planorbidae          |     |     |     | 4   |     |     |     |     |     |     |    |     | 1   |     |     |     |     | 2   |     | 2   |     |     |
| Lymnaeidae           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sphaeriidae          |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1  |     | 1   |     |     |     |     |     |     | 25  | 49  |     |
| Sum                  | 223 | 180 | 299 | 100 | 343 | 420 | 213 | 179 | 138 | 111 | 97 | 621 | 184 | 218 | 427 | 475 | 291 | 322 | 110 | 223 | 530 | 224 |

Vedlegg 3. Antall bunndyr tatt i roteprøver i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i Sævsjøen 1978. Det ble tatt to Ekmanhugg i hvert av følgende dyp: i mai 2 m og 10 m, i juli 1 m, 2 m og 10 m. De to parallelle prøvene er slått sammen, og bare prøvene med dyr er tatt med i tabellen. Dersom flere roteprøver er slått sammen, er antallet gitt i parentes.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | 26. mai /                                     |    | 27. juli                                             |    |                                          |   |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|----|------------------------------------------|---|
|                                           | ROTEPRØVE<br>gyttje, gyttje,<br>starr(2) gras |    | ROTEPRØVE<br>gyttje, gyttje,<br>flotgras flaskestarr |    | /EKMANGRABB<br>gyttje, 1 m, dy<br>takrør |   |
| BUNNDYRGRUPPE                             |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| PLECOPTERA (steinfluer)                   |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Nemoura sp.                               | 1                                             |    |                                                      |    |                                          |   |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Ephemera sp.                              | 4                                             | 3  |                                                      |    |                                          | 1 |
| Leptophlebia vespertina                   | 22                                            | 3  |                                                      |    |                                          |   |
| L. marginata                              | 6                                             | 1  |                                                      |    |                                          |   |
| Heptagenia fuscogrisea                    | 6                                             | 1  |                                                      |    |                                          |   |
| Caenis sp.                                |                                               |    | 1                                                    | 1  |                                          |   |
| Centroptilium luteolum                    |                                               |    | 1                                                    |    |                                          |   |
| Cloeon dipterum                           | 3                                             | 1  |                                                      |    |                                          |   |
| Baëtis sp.                                |                                               |    | 2                                                    | 1  | 5                                        |   |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Cordulidae                                |                                               | 1  |                                                      |    |                                          |   |
| Aeschnidae                                |                                               |    |                                                      |    | 5                                        |   |
| Coenagrionidae                            | 4                                             |    |                                                      |    | 10                                       |   |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Leptoceridae                              | 30                                            |    |                                                      |    |                                          |   |
| Phryganeidae                              | 1                                             |    |                                                      |    |                                          |   |
| COLEOPTERA (biller)                       |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Dytiscidae (vannkalver)                   |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| voksne vannkalver                         | 1                                             |    |                                                      | 1  |                                          |   |
| vannkalvlarver                            |                                               |    |                                                      | 2  |                                          |   |
| Gyrinidae (virvlere) larver               |                                               |    |                                                      |    | 1                                        |   |
| DIPTERA (tovinger)                        |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Chaoboridae (fantommygg)                  |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Chaoborus flavicans                       | 34                                            | 2  |                                                      |    |                                          |   |
| pupper                                    | 30                                            | 7  |                                                      |    |                                          |   |
| Culicidae (stikkemygg)                    |                                               | 1  |                                                      |    |                                          |   |
| Dixidae                                   |                                               |    |                                                      |    | 4                                        |   |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |                                               |    |                                                      |    |                                          |   |
| Chironominae                              | 1                                             |    | 3                                                    |    |                                          | 3 |
| Tanypodinae                               |                                               |    |                                                      | 1  |                                          | 1 |
| Orthocladinae                             | 1                                             |    |                                                      |    |                                          |   |
| Chironomidae pupper                       |                                               |    |                                                      |    | 2                                        |   |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    | 1                                             |    | 2                                                    | 5  | 7                                        |   |
| OLIGOCHAETA (fåbørstemark)                | 1                                             |    |                                                      |    |                                          |   |
| Sum                                       | 146                                           | 20 | 9                                                    | 11 | 34                                       | 5 |

Vedlegg 4. Antall bunndyr tatt i roteprøver i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i Rogsjøen 1978. Det ble tatt to Ekmanhugg i hvert av følgende dyp: i mai 2 m og 4 m, i juli 1 m og 3 m. De to parallelle prøvene er slått sammen, og bare prøvene med dyr er tatt med i tabellen.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | 26. mai                        |                               |                                |                           |                                | 27. juli                      |                                |                           |                           |  |
|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
|                                           | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>tjønna | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>starr | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>takrør | EKMANGRABB<br>4 m, gyttje | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>tjønna | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>starr | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>takrør | EKMANGRABB<br>1 m, gyttje | EKMANGRABB<br>3 m, gyttje |  |
| BUNNDYRGRUPPE                             |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| CRUSTACEA (krepser)                       |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Gammarus lacustris (marflo)               |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                | 8                         |                           |  |
| PLECOPTERA (steinfluer)                   |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Nemoura sp.                               | 1                              |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Leptophlebia vespertina                   | 134                            | 61                            | 59                             |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| L. marginata                              | 10                             |                               | 1                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Cloeon sp.                                |                                |                               |                                |                           |                                | 9                             | 6                              |                           |                           |  |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Aeschnidae                                |                                |                               | 1                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Coenagrionidae                            | 1                              | 3                             | 2                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| HETEROPTERA (teger)                       |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Corixidae (buksvømmere)                   |                                | 3                             |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Polycentropidae                           |                                |                               |                                | 1                         |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Leptoceridae                              | 1                              | 7                             | 1                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Phryganeidae                              |                                |                               | 1                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Molannidae                                | 1                              |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Limnephilidae                             |                                |                               |                                |                           |                                | 1                             |                                |                           |                           |  |
| vårfluepupper                             |                                |                               | 1                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| COLEOPTERA (biller)                       |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Dytischidae (vannkalver)                  |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Hygrotus versicolor                       | 25                             | 3                             |                                |                           |                                | 27                            |                                |                           |                           |  |
| andre voksne vannkalver                   | 8                              | 13                            |                                |                           | 1                              | 3                             |                                |                           |                           |  |
| DIPTERA (tovinger)                        |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Tabanidae (klegg)                         |                                | 2                             |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Chaoboridae (fantommygg)                  |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Chaoborus pupper                          |                                |                               | 1                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Ceratopogonidae (sviknott)                | 4                              | 3                             | 1                              |                           | 1                              |                               |                                |                           | 1                         |  |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Chironominae                              | 1                              | 1                             | 1                              | 3                         | 7                              |                               |                                |                           | 15                        |  |
| Tanypodinae                               |                                |                               | 1                              |                           |                                |                               | 1                              | 3                         | 2                         |  |
| fjærmyggpupper                            | 2                              | 3                             | 4                              |                           |                                |                               | 2                              |                           |                           |  |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    | 2                              | 1                             | 4                              |                           |                                | 1                             | 3                              |                           |                           |  |
| HIRUDINEA (igler)                         |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Erpobdella stagnalis                      |                                |                               | 1                              |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| OLIGOCHAETA (fåbørstemark)                | 1                              |                               |                                |                           |                                |                               | 3                              |                           |                           |  |
| MOLLUSCA (bløtdyr)                        |                                |                               |                                |                           |                                |                               |                                |                           |                           |  |
| Pisidium sp. (ertemusling)                | 1                              | 11                            | 4                              |                           | 3                              |                               |                                | 2                         |                           |  |
| Sum                                       | 192                            | 111                           | 83                             | 4                         | 12                             | 41                            | 15                             | 13                        | 8                         |  |

Vedlegg 5. Antall bunndyr tatt i roteprøver i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i Nordre Bølsjøen 1978. Det ble tatt to Ekmanhugg i hvert av følgende dyp: i mai 1,5 m, 2,5 m og 9 m, i juli 1 m, 2,5 m og 9 m. De to parallelle prøvene er slått sammen, og bare prøver med dyr er tatt med i tabellen.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | 25. mai                             |                                     |                            |                            |                          | 25. juli                            |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|--|--|---|--|
|                                           | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>gras, kvist | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>gras, stein | EKMANGRABB<br>1,5m, gyttje | EKMANGRABB<br>2,5m, gyttje | ROTEPRØVE<br>dy, myrkant | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>flaskestarr | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>tjønnaks | STEINPLUKK<br>stein,<br>gyttje | EKMANGRABB<br>1,0m, gyttje | EKMANGRABB<br>2,5m, gyttje |   |  |  |   |  |
| BUNNDYRGRUPPE                             |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Ephemera vulgata                          |                                     |                                     |                            | 3                          |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Leptophlebia sp.                          | 73                                  | 42                                  |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Heptagenia fuscogrisea                    | 15                                  | 15                                  | 1                          |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Cloeon sp.                                |                                     |                                     |                            |                            | 1                        | 1                                   |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Cordulidae                                |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     | 2                                |                                | 1                          |                            |   |  |  |   |  |
| Aeschnidae                                | 1                                   |                                     |                            |                            | 1                        |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Coenagrionidae                            | 1                                   |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| HETEROPTERA (teger)                       |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Corixidae (buksvømmere)                   |                                     |                                     |                            |                            |                          | 1                                   |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Polycentropidae                           |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            | 1 |  |  |   |  |
| Phryganeidae                              |                                     |                                     |                            | 1                          |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Limnephilidae                             | 3                                   | 22                                  |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| vårfluepupper                             |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            | 1 |  |  |   |  |
| COLEOPTERA (biller)                       |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Dytiscidae (vannkalver)                   |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Hydrobius fuscipes                        |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     | 1                                |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Hygrotus versicolor                       | 2                                   |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| andre voksne vannkalver                   |                                     | 1                                   |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| DIPTERA (tovinger)                        |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Tipulidae (stankelbein)                   |                                     | 1                                   |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Ceratopogonidae (sviknott)                | 2                                   | 2                                   |                            |                            |                          | 1                                   |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Dixidae                                   |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     | 10                               |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Chaoborus (fantommygg) pupper             | 11                                  | 5                                   |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Chironominae                              | 2                                   | 1                                   |                            | 1                          | 2                        | 1                                   | 1                                |                                |                            |                            |   |  |  | 2 |  |
| Tanypodinae                               | 1                                   | 3                                   | 7                          |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  | 1 |  |
| fjærmygg pupper                           |                                     |                                     |                            |                            |                          | 1                                   |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    |                                     | 1                                   |                            |                            |                          | 3                                   | 1                                |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| HIRUDINEA (igler)                         |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Erpobdella stagnalis                      |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     | 1                                |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| OLIGOCHAETA (fåbørstemark)                | 3                                   | 2                                   | 1                          |                            |                          |                                     |                                  |                                | 2                          |                            |   |  |  |   |  |
| MOLLUSCA (bløtdyr)                        |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            |   |  |  |   |  |
| Pisidium sp. (ertemusling)                |                                     |                                     |                            |                            |                          |                                     |                                  |                                |                            |                            | 1 |  |  |   |  |
| Sum                                       | 114                                 | 95                                  | 9                          | 5                          | 4                        | 8                                   | 16                               | 5                              | 1                          | 3                          |   |  |  |   |  |

Vedlegg 6. Antall bunndyr tatt i roteprøver i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i Kverndammen (Silkåa) 1978. Det ble tatt to Ekmanhugg i hvert av følgende dyp: i mai 1 m og 2 m, i juli 0,7 m og 2 m. De to parallelle prøvene er slått sammen, og bare prøver med dyr er tatt med i tabellen. Dersom flere roteprøver er slått sammen er antallet angitt i parentes.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | mai                                       |                       | juli                            |                        |                            |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------|
|                                           | ROTEPRØVE(3)<br>dy, stein,<br>starr, gras | EKMANGRABB<br>2 m, dy | ROTEPRØVE<br>dy, starr,<br>gras | ROTEPRØVE<br>dy, starr | ROTEPRØVE<br>dy, tusenblad |
| BUNNDYRGRUPPE                             |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| PLECOPTERA (steinfluer)                   |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Leuctra sp.                               | 1                                         |                       |                                 |                        |                            |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Leptophlebia sp.                          | 173                                       |                       |                                 | 1                      |                            |
| Heptagenia fuscogrisea                    | 3                                         |                       |                                 |                        |                            |
| Cloeon sp.                                |                                           |                       | 1                               | 7                      | 1                          |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Cordulidae                                | 9                                         |                       |                                 | 2                      | 1                          |
| Coenagrionidae                            | 2                                         |                       |                                 | 1                      |                            |
| Platycnemidae                             | 4                                         |                       |                                 |                        |                            |
| HETEROPTERA (teger)                       |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Corixidae (buksvømmere)                   | 1                                         |                       |                                 | 2                      |                            |
| MEGALOPTERA (mudderfluer)                 |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Sialis lutaria                            |                                           | 1                     |                                 |                        |                            |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Polycentropidae                           |                                           |                       |                                 | 3                      | 2                          |
| Leptoceridae                              |                                           |                       | 1                               |                        |                            |
| Limnephilidae                             | 12                                        |                       |                                 |                        |                            |
| Phryganeidae                              | 11                                        |                       |                                 |                        |                            |
| Molannidae                                | 1                                         |                       |                                 |                        |                            |
| COLEOPTERA (biller)                       |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Dytiscidae (vannkalver)                   |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| larver                                    |                                           |                       | 1                               | 1                      | 3                          |
| voksne                                    | 16                                        |                       | 2                               | 4                      | 1                          |
| Gyrinidae (virvlere)                      |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| larver                                    |                                           |                       |                                 | 1                      |                            |
| voksne                                    |                                           |                       | 1                               |                        |                            |
| DIPTERA (tovinger)                        |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Tipulidae (stankelbein)                   | 1                                         |                       |                                 |                        |                            |
| Ceratopogonidae (sviknott)                | 1                                         |                       |                                 |                        |                            |
| Culicidae (stikkemygg) pupper             | 2                                         |                       |                                 |                        |                            |
| Simuliidae (knott)                        |                                           |                       | 1                               |                        |                            |
| Chaoborus (fantommygg) pupper             | 9                                         |                       |                                 |                        |                            |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |                                           |                       |                                 |                        |                            |
| Chironominae                              |                                           |                       |                                 | 1                      |                            |
| Tanypodinae                               |                                           |                       |                                 | 2                      |                            |
| fjærmygg pupper                           |                                           |                       |                                 | 2                      |                            |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    | 4                                         |                       | 2                               | 5                      | 2                          |
| OLIGOCHAETA (fåbørstemark)                | 2                                         |                       |                                 |                        |                            |
| Sum                                       | 252                                       | 1                     | 9                               | 32                     | 10                         |

Vedlegg 7. Antall bunndyr tatt i roteprøver i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i Søre Fløgen 1978. Det ble tatt to Ekmanhugg i hvert av følgende dyp: i mai 1 m og 3 m, i juli 1 m og 4 m. De to parallelle prøvene er slått sammen, og bare prøver med dyr er tatt med i tabellen. Dersom flere roteprøver er slått sammen er antall prøver gitt i parentes.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | 27. mai /                   |                           | 26. juli                        |                                |                                  |
|-------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
|                                           | ROTEPRØVE(2)<br>gras, stein | EKMANGRABB<br>1 m, gyttje | ROTEPRØVE<br>hardbunn,<br>starr | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>takrør | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>flotgras |
| BUNNDYRGRUPPE                             |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| PLECOPTERA (steinfluer)                   |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| Nemoura sp.                               | 1                           |                           |                                 |                                |                                  |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| Leptophlebia sp.                          | 88                          | 1                         |                                 |                                |                                  |
| Heptagenia fuscogrisea                    | 5                           |                           |                                 |                                |                                  |
| Siphonurus linneanus                      |                             |                           | 2                               | 1                              | 2                                |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| Coenagrionidae                            |                             |                           |                                 |                                | 1                                |
| Platycnemidae                             | 1                           |                           |                                 |                                |                                  |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| Polycentropidae                           |                             |                           |                                 | 1                              |                                  |
| Leptoceridae                              | 1                           |                           |                                 | 2                              | 1                                |
| Limnephilidae                             | 19                          |                           |                                 |                                |                                  |
| Phryganeidae                              | 9                           |                           |                                 |                                |                                  |
| COLEOPTERA (biller)                       |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| Dytiscidae (vannkalver)                   |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| larver                                    |                             |                           | 8                               | 2                              |                                  |
| voksne                                    | 1                           | 2                         |                                 |                                |                                  |
| DIPTERA (tovinger)                        |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| Tipulidae (stankelbein)                   | 1                           |                           |                                 |                                |                                  |
| Chaoborus (fantommygg) pupper             | 2                           |                           |                                 |                                |                                  |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |                             |                           |                                 |                                |                                  |
| Chironominae                              | 1                           |                           | 2                               | 1                              |                                  |
| Tanypodinae                               | 7                           |                           | 2                               | 2                              | 1                                |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    |                             |                           | 3                               | 1                              |                                  |
| OLIGOCHAETA (fåbørstemark)                | 16                          |                           | 8                               | 4                              |                                  |
| Sum                                       | 152                         | 3                         | 25                              | 14                             | 5                                |

Vedlegg 8. Antall bunndyr i roteprøver tatt i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i Moldbergsjøen 1978. Det ble tatt to Ekmanhugg i hvert av følgende dyp: i mai 2,5 m, 8 m og 14 m, i juli 1 m, 2 m og 14 m. De to parallelle prøvene er slått sammen, og bare prøver med dyr er tatt med i tabellen. Dersom flere roteprøver er slått sammen er dette angitt med antall i parentes.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | 28. mai                      |                                |                             | / | 27. juli                 |                                |
|-------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|--------------------------------|
|                                           | ROTEPRØVE (2)<br>grus, stein | ROTEPRØVE<br>gras,<br>detritus | EKMANGRABB<br>2,5 m, gyttje |   | ROTEPRØVE<br>stein, grus | ROTEPRØVE<br>gyttje,<br>takrør |
| BUNNDYRGRUPPE                             |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| PLECOPTERA (steinfluer)                   |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Nemoura sp.                               |                              | 1                              |                             |   |                          |                                |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Ephemera vulgata                          |                              |                                | 2                           |   |                          |                                |
| Leptophlebia sp.                          | 11                           | 21                             |                             |   |                          |                                |
| Caenis horaria                            | 2                            |                                |                             |   |                          |                                |
| Heptagenia fuscogrisea                    |                              | 1                              |                             |   |                          |                                |
| Cloeon sp.                                |                              | 2                              |                             |   | 6                        | 2                              |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Cordulidae                                |                              | 1                              |                             |   | 1                        | 1                              |
| HETEROPTERA (teger)                       |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Corixidae (buksvømmere)                   |                              | 1                              |                             |   |                          |                                |
| MEGALOPTERA (mudderfluer)                 |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Sialis lutaria                            |                              |                                |                             |   | 1                        | 1                              |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Polycentropidae                           | 2                            |                                |                             |   |                          |                                |
| Limnephilidae                             | 1                            | 54                             |                             |   |                          |                                |
| Phryganeida                               |                              | 5                              |                             |   |                          |                                |
| Molannidae                                |                              |                                | 1                           |   |                          |                                |
| DIPTERA (tovinger)                        |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Ceratopogonidae (sviknott)                |                              | 3                              |                             |   |                          |                                |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Chironominae                              | 6                            | 1                              | 11                          |   |                          |                                |
| Tanypodinae                               | 2                            | 1                              |                             |   | 1                        |                                |
| fjærmygg pupper                           | 4                            |                                |                             |   |                          |                                |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    | 1                            |                                |                             |   | 3                        | 1                              |
| OLIGOCHAETA (fåbørstemark)                |                              | 2                              |                             |   | 1                        |                                |
| MOLLUSCA (bløtdyr)                        |                              |                                |                             |   |                          |                                |
| Pisidium sp. (ertemusling)                |                              |                                |                             |   | 1                        |                                |
| Sum                                       | 29                           | 93                             | 14                          |   | 14                       | 5                              |

Vedlegg 9. Antall bunndyr i roteprøver tatt i strandsona og i bunnprøver tatt med Ekmangrabb i smådammer ved Kynna 1978. Det ble tatt to parallelle hugg med Ekmangrabb i hvert av følgende dyp i lokalitet D1: i mai 1 m og 4 m, i juli 2 m og 4 m.

| PRØVETYPE<br>dyp, substrat,<br>vegetasjon | D1                        |                           |                       | D2                        |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                           | mai /<br>juli             | mai /<br>juli             | mai /<br>juli         | mai /<br>juli             | mai /<br>juli             |
|                                           | ROTEPRØVE(2)<br>dy, starr | ROTEPRØVE(2)<br>dy, starr | EKMANGRABB<br>4 m, dy | ROTEPRØVE<br>gyttje, gras | ROTEPRØVE<br>gyttje, gras |
| BUNNDYRGRUPPE                             |                           |                           |                       |                           |                           |
| EPHEMEROPTERA (døgnfluer)                 |                           |                           |                       |                           |                           |
| Leptophlebia vespertina                   | 86                        |                           |                       | 7                         |                           |
| Heptagenia fuscogrisea                    |                           |                           |                       | 24                        |                           |
| Siphonurus sp.                            | 1                         |                           |                       | 5                         |                           |
| Cloeon dipterum                           | 4                         |                           |                       |                           |                           |
| ODONATA (øyenstikkere)                    |                           |                           |                       |                           |                           |
| Cordulidae                                |                           | 2                         |                       |                           |                           |
| Aeschnidae                                |                           | 4                         |                       | 2                         | 1                         |
| Coenagrionidae                            |                           | 8                         |                       | 1                         | 1                         |
| HETEROPTERA (teger)                       |                           |                           |                       |                           |                           |
| Corixidae (buksvømmere)                   | 2                         | 7                         |                       |                           | 20                        |
| MEGALOPTERA (mudderfluer)                 |                           |                           |                       |                           |                           |
| Sialis lutaria                            |                           | 1                         |                       |                           |                           |
| TRICHOPTERA (vårfluer)                    |                           |                           |                       |                           |                           |
| Leptoceridae                              | 5                         |                           |                       |                           |                           |
| Limnephilidae                             | 1                         |                           |                       | 2                         |                           |
| COLEOPTERA (biller)                       |                           |                           |                       |                           |                           |
| Dytiscidae (vannkalver)                   |                           |                           |                       |                           |                           |
| larver                                    |                           | 1                         |                       |                           | 6                         |
| voksne                                    |                           |                           |                       | 2                         | 18                        |
| DIPTERA (tovinger)                        |                           |                           |                       |                           |                           |
| Tipulidae (stankelbein)                   |                           |                           |                       | 1                         |                           |
| Culicidae (stikkmygg)                     |                           |                           |                       | 3                         |                           |
| Dixidae                                   |                           | 4                         |                       |                           |                           |
| Chaoboridae (fantommygg)                  |                           |                           |                       |                           |                           |
| Chaoborus flavicans                       |                           |                           | 6                     |                           |                           |
| pupper                                    | 6                         |                           |                       | 2                         |                           |
| Chironomidae (fjærmygg)                   |                           |                           |                       |                           |                           |
| Chironominae                              | 2                         | 3                         |                       |                           |                           |
| Tanypodinae                               | 1                         | 1                         |                       | 1                         | 2                         |
| pupper                                    |                           |                           |                       | 1                         |                           |
| HYDRACARINA (vannmidd)                    | 12                        |                           |                       | 2                         |                           |
| MOLLUSCA (bløtdyr)                        |                           |                           |                       |                           |                           |
| Pisidium sp. (ertemusling)                |                           | 3                         |                       |                           |                           |
| Sum                                       | 121                       | 34                        | 6                     | 53                        | 48                        |



Vedlegg 10. Prosentvis fordeling av krepsdyr i littorale håvtrekk fra Kynnavassdraget 1978. + betyr mindre enn 0,05%.

| Art                              | Stasjon: |      | S2   |      | S3   |      | S4  |      | S5   |      | S6   |      | S7   |      | D1   |       | D2   |       |
|----------------------------------|----------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|
|                                  | mai      | juli | mai  | juli | mai  | juli | mai | juli | mai  | juli | mai  | juli | mai  | juli | mai  | juli  | mai  | juli  |
| <i>Sida crystallina</i>          | 0,7      | 22,8 | 28,9 | 0,4  | 26,8 | 1,2  | 2,2 | 32,1 | 18,5 | 1,3  | 25,1 | 5,6  | 0,2  | 4,3  | 4,8  | 4,5   | 0,2  |       |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i>   | 1,1      |      |      | 0,1  |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Holopedium gibberum</i>       | 0,2      |      |      | 1,0  | 0,1  | 7,4  | 0,3 | 4,1  | 8,4  | 1,2  |      |      |      |      | 5,8  | 10,9  |      |       |
| <i>Daphnia cristata</i>          | 0,5      |      |      | 0,3  |      |      |     | 21,8 |      |      |      |      | 0,3  | 0,1  |      | 2,0   | 0,6  |       |
| <i>Scapholeberis mucronata</i>   | 1,5      |      |      |      | +    |      |     |      |      |      | 0,6  | 0,5  | 1,7  | 0,1  | 0,5  | 0,4   |      |       |
| <i>Ceriodaphnia reticulata</i>   |          |      |      |      |      | 0,2  |     |      |      |      | 1,9  |      |      |      | 0,4  |       | 47,5 | 2,8   |
| <i>C. megops</i>                 |          |      |      | 0,3  |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>C. pulchella</i>              |          |      |      | 3,2  |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Ceriodaphnia</i> sp.          |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      | 0,2  |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Bosmina longispina</i>        |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      | 0,9  |      |      |      | 0,8  | 4,1   | 0,7  |       |
| <i>Macrotrichidae</i> spp.       |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Drepanothrix dentata</i>      |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Ophryoxus gracilis</i>        |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Eurycerus lamellatus</i>      |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Acroperus harpae</i>          |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Alonopsis elongata</i>        |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Alona guttata</i>             |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>A. costata</i>                |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>A. affinis</i>                |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Rhynchotalona falcata</i>     |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Alonella nana</i>             |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Pleuroxus truncata</i>        |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>P. uncinatus</i>              |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Chydorus sphaericus</i>       |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Chydoridae</i> spp.           |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Polypheumus pediculus</i>     |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Leptodora kindtii</i>         |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Heterocope appendiculata</i>  |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Eudaptomus gracilis</i>       |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Macrocylops fuscus</i>        |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>M. albidus</i>                |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Eucyclops macrurus</i>        |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>E. serrulatus</i>             |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>E. lilljeborgi</i>            |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Paracyclops affinis</i>       |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Cyclops scutifer</i>          |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Megacyclops gigas</i>         |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Acanthocyclops vernalis</i>   |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Diacyclops bicuspidatus</i>   |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>D. nanus</i>                  |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Diacyclops</i> sp.            |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i>     |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Thermocyclops oithonoides</i> |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Harpacticoida</i>             |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| <i>Argulus</i> sp.               |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| Σ                                |          |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
| Antall arter                     | 2421     | 989  | 339  | 771  | 2182 | 3197 | 524 | 648  | 193  | 3137 | 463  | 427  | 3011 | 4994 | 1178 | 54036 | 530  | 21040 |
| Totalt antall arter              | 9        | 24   | 14   | 16   | 13   | 19   | 12  | 24   | 15   | 15   | 13   | 16   | 12   | 17   | 15   | 13    | 12   | 13    |
|                                  | 25       |      | 23   |      | 24   |      | 24  |      | 19   |      | 18   |      | 20   |      | 20   |       |      | 17    |

## PUBLISERTE RAPPORTER

### Årsberetning 1975.

- Nr. 1 Naturvitenskapelige interesser i de vassdrag som behandles av kontaktutvalget for verneplanen for vassdrag 1975-1976. Dokumentasjonen er utarbeidet av: Cand.real. E. Boman, cand.real. P.E. Faugli, cand.real. K. Halvorsen. Særtrykk fra NOU 1976:15.
- Nr. 2 Faugli, P.E. 1976. Oversikt over våre vassdrags vernestatus. (Utgått)
- Nr. 3 Gjessing, J. (red.) 1977. Naturvitenskap og vannkraftutbygging. Foredrag og diskusjoner ved konferanse 5.-7. desember 1976. (Utgått)
- Nr. 4 Årsberetning 1976 - 1977. (Utgått)
- Nr. 5 Faugli, P.E. 1978. Verneplan for vassdrag. / National plan for protecting river basins from power development. Særtrykk fra Norsk geogr. Tidsskr. 31. 149-162.
- Nr. 6 Faugli, P.E. & Moen, P. 1979. Saltfjell/Svartisen. Geomorfologisk oversikt med verne vurdering.
- Nr. 7 Relling, O. 1979. Gaupnefjorden i Sogn. Sedimentasjon av partikulært materiale i et marint basseng. Prosjektleder: K. Nordseth.
- Nr. 8 Spikkeland, I. 1979. Hydrografi og evertebratfauna i innsjøer i Tovdalsvassdraget 1978.
- Nr. 9 Harsten, S. 1979. Fluvialgeomorfologiske prosesser i Jostedalsvassdraget. Prosjektleder: J. Gjessing.
- Nr. 10 Bekken, J. 1979. Kynna. Fugl og pattedyr. Mai - juni 1978.
- Nr. 11 Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka.
- Nr. 12 Moss, O. & Volden, T. 1980. Botaniske undersøkelser i Etnas og Dokkas nedbørfelt med vegetasjonskart over magasinområdene Dokkfløy og Rotvoll/Røssjøen.
- Nr. 13 Faugli, P.E. 1980. Kobbelvutbyggingen - geomorfologisk oversikt.

## OPPDRAKSRAPPORTER

- 76/01 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Nyset-Steggjevassdragene.
- 76/02 Bogen, J. Geomorfologisk befaring i Sundsfjordvassdraget.
- 76/03 Bogen, J. Austerdalsdeltaet i Tysfjord. Rapport fra geomorfologisk befaring.
- 76/04 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Kvænangselv, Nordbotnelv og Badderelv.
- 76/05 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Vefsnas nedbørfelt.
- 77/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Hovdenområdet, Setesdal.
- 77/02 Faugli, P.E. Geomorfologisk befaring i nedre deler av Laksågas nedbørfelt, Nordland.
- 77/03 Faugli, P.E. Ytterligere reguleringer i Forsåvassdraget - fluvialgeomorfologisk befaring.
- 78/01 Faugli, P.E. & Halvorsen, G. Naturvitenskapelige forhold - planlagte overføringer til Sønstevatn, Imingfjell.
- 78/02 Karlsen, O.G. & Stene, R.N. Bøvra i Jotunheimen. En fluvialgeomorfologisk undersøkelse. Prosjektledere: J. Gjessing & K. Nordseth.
- 78/03 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i delfelt Kringelbøtselv, Matrevassdraget.
- 78/04 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Tverrelva, sideelv til Kvalsundelva.
- 78/05 Relling, O. Gaupnefjorden i Sogn. (Utgått, ny rapport nr. 7 1979)
- 78/06 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring av Øvre Tinnåa (Tinnelva).
- 79/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Heimdalen, Oppland.
- 79/02 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring av Aursjø-området.
- 79/03 Wabakken, P. Vertebrater, med vekt på fugl og pattedyr, i Tovdalsvassdragets nedbørfelt, Aust-Agder.
- 80/01 Brekke, O. Ornitologiske vurderinger i forbindelse med en utbygging av vassdragene Etna og Dokka i Oppland.
- 80/02 Gjessing, J. Fluvialgeomorfologisk befaring i Etnas og Dokkas nedbørfelt.  
Engen, I.K. Fluvialgeomorfologisk inventering i de nedre delene av Etna og Dokka. Prosjektleder: J. Gjessing.
- 80/03 Hagen, J.O. & Sollid, J.L. Kvartærgeologiske trekk i nedslagsfeltene til Etna og Dokka.